

ULISSES LEITE GOMES

10128

A dentição como um subsídio ao estudo taxinômico dos Pleurotremata
(Pisces, Chondrichthyes, Elasmobranchii)

Dissertação apresentada à Coordenação de
Pós-Graduação em Zoologia da Universidade
Federal do Rio de Janeiro, como parte dos
requisitos necessários à obtenção do grau
de Mestre em Ciências Biológicas (Zoologia)

Rio de Janeiro

1988

ULISSES LEITE GOMES

A dentição como um subsídio ao estudo taxinômico dos Pleurotremata
(Pisces, Chondrichthyes, Elasmobranchii)

Dissertação apresentada à Coordenação de
Pós-Graduação em Zoologia da Universidade
Federal do Rio de Janeiro, como parte dos
requisitos necessários à obtenção do grau
de Mestre em Ciências Biológicas (Zoologia)

Trabalho realizado no Departamento de Biologia Animal e Vegetal do
Instituto de Biologia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

ORIENTADOR

Prof. Dr. Rubens da Silva Santos

A minha mãe

GOMES, Ulisses Leite

A dentição como um subsídio ao estudo taxinômico dos
Pleurotremata (Pisces, Chondrichthyes, Elasmobranchii).

Rio de Janeiro, MN, UFRJ, 1988.

xii + 275p

Tese: Mestrado em Ciências Biológicas (Zoologia).

1. Chondrichthyes 2. Dentição 3. Morfologia 4. Teses

I. Universidade Federal do Rio de Janeiro

II. Título

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Rubens da Silva Santos, Titular da Cadeira de Zoologia do Departamento de Biologia Animal e Vegetal do Instituto de Biologia da UERJ, insigne orientador, sempre incentivador e receptivo a toda e qualquer solicitação, a minha especial gratidão.

Ao oceanógrafo Acácio Ribeiro Gomes Tomás, do Instituto de Pesca de Santos, SP, que me auxiliou desde 1982 nas coletas, preparação e dissecções no laboratório, além de participar de discussões e sugestões durante várias fases deste estudo.

A Márcia Aparecida Fernandes dos Reis, estagiária do laboratório de ictiologia do Departamento de Biologia Animal e Vegetal da UERJ, pelo auxílio soltura e limpeza dos dentes de *Rhizoprionodon* e *Eugomphodus*, estafante tarefa feita de boa vontade.

Ao Dr. Victor Sadowsky, do Instituto Oceanográfico de São Paulo, que em 1981 me incentivou a estudar as espécies de *Rhizoprionodon* ocorrentes do Sudeste do Brasil.

A oceanógrafa Beatrice Padovani Ferreira que muito me auxiliou oferecendo-me dados particulares sobre aspectos biológicos das espécies de *Rhizoprionodon* ocorrentes em Barra de Guaratiba, RJ.

Ao Dr. Carolus Maria Vooren, da Fundação Universidade do Rio Grande, RS; ao Dr. José Lima de Figueiredo, da Seção de peixes do Museu de Zoologia da USP, SP; Aos Profs. Gustavo Nunan e Ulisses

Caramaschi do Museu Nacional do Rio de Janeiro; Aos Biólogos Carlos Alberto S. de Lucena e Zilda Margarete S. de Lucena, do Museu de Ciências da PUC do Rio Grande do Sul, que colocaram a minha disposição a coleção ictiológica dessas instituições.

Aos Drs. Henri Charles Cappetta, Université de Montpellier, França; John Graham Maisey, American Museum of Natural History, EUA; Jack A.F. Garrick, Victoria University of Wellington, Nova Zelândia; Ramón Muñoz-Chápuli, Universidade de Málaga, Espanha; Meng Qingwen, Shangai Fisheries College, China; Matthias Stehmann, Zoologische Institut und Museum der Universität Hamburg, Alemanha; Victor G. Springer, Natural Museum of Natural History, EUA; Leonard Joseph Victor Compagno, J.L.B. Smith Institute of Ichthyology, Grahamstown, África do Sul; Steven Branstetter, Texas A & M University, EUA pelo apoio que me deram enviando remessas de seus trabalhos científicos.

Ao Dr. John G. Maisey pelas informações que muito contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho.

Aos acadêmicos Otto Bismarck F. Gadig e Walter Moreira Jr. da Universidade de Santos, SP pelas sugestões e envios de arcadas dentárias e dentes soltos de tubarões.

Ao Sr. Adrião Vianna de Moraes, do setor de fotografia do Hospital Universitário Antônio Pedro da Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro, pelas fotografias.

Ao Dr. Henri C. Capetta, pela remessa de arcadas dentárias de *Squalus* provenientes do Mar Mediterrâneo.

As biólogas Liliane Lodi e Lilian Capistrano, da Fundação

Brasileira para a Conservação da Natureza (FBCN) pela acolhida e auxílio nas coleta de tubarões em Atafona, RJ.

Ao mestre Célio Soares da colônia de pesca de Barra de Guaratiba, RJ, pelas facilidades oferecidas na coleta de cações junto à comunidade pesqueira.

RESUMO

O trabalho em apreço, como define o seu título, é uma análise geral da dentição dos Pleurotremata mostrando a importância do material dentário desses Selachii (fóssil ou recente) como um subsídio no esclarecimento da história evolutiva do grupo, aspectos filogenéticos e taxinômicos.

Este estudo é dividido em duas parte. Na primeira, é apresentada, como parte fundamental, uma proposta de terminologia dentária com vista ao estudo dos Pleurotremata que habitam as águas costeiras do Brasil. Nesta parte analisa-se também casos de homodontia e de vários tipos de heterodontias, anomalias, unidades, séries, grupos e fórmulas dentárias assim como também a importância econômica dos dentes dos Pleurotremata. Na segunda parte faz-se uma análise da dentição de *Rhizoprionodon lalandii* (Valenciennes, 1839) e *Rhizoprionodon porosus* (Poey, 1861), as únicas espécies de *Rhizoprionodon* Whitley, 1929 (Carcharhinidae) que habitam as águas costeiras do Brasil, pondo em prática não apenas a terminologia dentária mas todas aquelas particularidades verificadas no estudo comparativo odontográfico das duas espécies de Pleurotremata em questão. Utilizando material de fetos, recém-nascidos, jovens e adultos, verifica-se que a distinção das duas espécies pode ser feita com certa segurança através de caracteres dentários observados especialmente nos primeiros estados ontogênicos não utilizando caracteres externos e morfométricos

ÍNDICE

Agradecimentos.....	v
Resumo.....	viii
1 Introdução.....	1
2 Material e Métodos.....	12
3 Resultados.....	33
3.1 Terminologia dentária.....	33
3.1.1 Topografia.....	34
3.1.1.1 Coroa dentária.....	34
3.1.1.1.1 Face externa / face interna.....	35
3.1.1.1.2 Denticulo principal.....	36
3.1.1.1.3 Denticulo lateral.....	39
3.1.1.1.4 Pedestal da coroa.....	41
3.1.1.1.5 Margem sinfisiana / comissural.....	43
3.1.1.1.6 Lâmina dentária.....	44
3.1.1.1.7 Projecção sinfisiana / comissural.....	44
3.1.1.1.8 Estrias.....	46
3.1.1.1.9 Zona limitante.....	47
3.1.1.1.10 Chanfradura.....	48
3.1.1.1.11 Processo mediano externo / interno.....	49
3.1.1.1.12 Crenulação.....	50
3.1.1.1.13 Serrilhas.....	50
3.1.1.1.14 Sulco basal.....	52
3.1.1.2 Base de Fixação.....	52
3.1.1.2.1 Depressão externa / interna.....	54
3.1.1.2.2 Sulco transversal.....	54
3.1.1.2.3 Superfície de fixação.....	55
3.1.1.2.4 Ramo basal comissural / sinfisiano.....	56
3.1.1.2.5 Forame central.....	57
3.1.1.2.6 Torus interno.....	58
3.1.1.2.7 Forame mediano externo / interno.....	59
3.1.1.2.8 Forâmenes paracentrais.....	60
3.2 Padrões dentários.....	62
3.2.1 Padrão forquilhado.....	62
3.2.2 Padrão cristato.....	62
3.2.3 Padrão heterodonte.....	63
3.2.4 Padrão pluricuspidato.....	63
3.2.4.1 Subpadrão 3-7 cuspidato.....	63
3.2.4.2 Subpadrão base larga.....	63
3.2.4.3 Subpadrão comprimido baixo-cuspidato.....	64
3.2.5 Padrão tricuspidato.....	64
3.2.5.1 Subpadrão sovela.....	64
3.2.5.2 Subpadrão baixo-cuspidato.....	65
3.2.6 Padrão unicuspidato.....	65
3.2.6.1 Subpadrão crenulado.....	65
3.2.6.2 Subpadrão não crenulado.....	65
3.2.6.3 Subpadrão intumescido.....	65
3.2.6.4 Subpadrão base larga.....	66

3.2.7 Padrão degenerado.....	66
3.2.7.1 Subpadrão Cetorhinus.....	66
3.2.7.2 Subpadrão Mobula.....	66
3.2.7.3 Subpadrão Manta.....	66
3.2.8 Padrão pavimentoso.....	67
3.2.8.1 Subpadrão pavimentoso típico.....	67
3.2.8.2 Subpadrão pavimentoso em mosaico.....	67
3.2.8.3 Subpadrão pavimentoso em blocos.....	68
3.2.9 Padrão marginal cortante.....	68
3.2.9.1 Subpadrão Isodon.....	68
3.2.9.2 Subpadrão Anisodon.....	68
3.2.10 Padrão em Placas.....	69
3.2.10.1 Subpadrão em placa delgadas.....	69
3.2.10.2 Subpadrão em placas espessas.....	69
3.3 Homodontia.....	70
3.4 Heterodontias.....	71
3.4.1 Heterodontia monognata.....	71
3.4.2 Heterodontia dignata.....	72
3.4.3 Heterodontia ontogênica.....	74
3.4.4 Heterodontia ginândrica.....	76
3.4.5 Heterodontia de tamanho.....	79
3.5 Arranjo dentário.....	81
3.5.1 Série dentária.....	82
3.5.1.1 Dentição independente.....	83
3.5.1.2 Dentição dependente alternada sobreposta.....	84
3.5.1.3 Dentição dependente imbricada sobreposta.....	84
3.5.1.4 Dentição dependente mista sobreposta.....	85
3.5.2 Unidade dentária.....	86
3.6 Grupos dentários.....	87
3.6.1 Dentes sinfisianos.....	88
3.6.1.1 Dentes sinfisianos medianos.....	89
3.6.1.2 Dentes sinfisianos sinfisianos.....	91
3.6.1.3 Dentes sinfisianos alternados.....	92
3.6.2 Dentes parassinfisianos.....	93
3.6.2.1 Dentes parassinfisianos anteriores.....	93
3.6.2.2 Dentes parassinfisianos intermediários.....	96
3.6.2.3 Dentes parassinfisianos laterais.....	97
3.6.2.4 Dentes parassinfisianos comissurais.....	98
3.6.2.5 Dentes parassinfisianos anterolaterais.....	100
3.6.2.6 Dentes parassinfisianos laterocomissurais.....	101
3.6.2.7 Dentes parassinfisianos anterocomissurais.....	101
3.7 Fórmula dentária.....	103
3.7.1 Fórmula dentária da série dentária.....	104
3.7.2 Fórmula dentária dos grupos dentários.....	115
3.8 Anomalias dentária.....	118
3.9 Adenda: importância econômica.....	123
3.10 A dentição de <u>Rhizoprionodon</u>	127
3.10.1 Considerações gerais.....	127
3.10.2 Comparação entre a dentição de <u>R. lalandii</u> e <u>R. porosus</u>	132
4 Discussão.....	144

5 Conclusões.....	156
6 Referências bibliográficas.....	158
Abreviaturas.....	193
Estampas.....	194

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, no que diz respeito à superclasse Pisces, com relação às formas recentes, a classe Chondrichthyes constitui um pequeno grupo quando comparados aos Osteichthyes, uma classe em expansão onde somente os Actinopterygii possuem cerca de 23.000 espécies, superior portanto a qualquer outro grupo de vertebrados (LAUDER & LIEM, 1983).

A classe Chondrichthyes, com cerca de 840 espécies atuais é dividida classicamente em duas subclasses: Holocephalii (quimeras) com aproximadamente 40 espécies e Elasmobranchii (tubarões e raias) com cerca de 800 espécies (COMPAGNO, 1977).

Desde épocas pretéritas os Chondrichthyes vêm sendo estudados. Um dos primeiros trabalhos a focalizar o grupo foi o de Aristóteles (343 - 340 a.C.), em seu trabalho intitulado "L'Histoire des Animaux" que embora sendo mais de cunho filosófico, já estabelecia uma classificação natural do grupo, que foi considerada até o século XIV. Willigby em 1686 em sua "Historia Piscium ...", já dividia os peixes cartilaginosos em Cartilaginei Plani (raias) e Cartilaginei Longi (tubarões), separando-os dos peixes Ossei (SERET, 1986).

LINNAEUS (1758) no seu "Systemae Naturae" reuniu os tubarões no gênero Squalus e as raias no gênero Raja considerando-os pertencentes à classe Chondropterygii juntamente com os Petromyzontiiformes e os Acipenseridae.

Após o trabalho de Linnaeus, vários estudos sobre

classificação dos Chondrichthyes foram divulgados. Muitas famílias foram propostas e o gêneros Squalus e Raja foram desmembrados. Desses trabalhos destacam-se os de LACEPEDE (1798-1803), DUMERIL (1806, 1865), CUVIER (1817, 1836), AGASSIZ (1832, 1843), BONAPARTE (1832, 1838), MÜLLER & HENLE (1837-1841), MÜLLER (1846) e OWEN (1866). Os primeiros trabalhos utilizavam como caracteres taxinômicos principalmente a morfologia externa. A partir de HASSE (1882) foram sendo utilizadas as estruturas internas : GILL (1893), HASWELL (1884), REGAN (1906), GOODRICH (1908), GARMAN (1913), JORDAN (1923), WHITE (1936, 1937), BERTIN (1939), BERG (1940), BIGELOW & SCHROEDER (1948, 1953), ARAMBOURG & BERTIN (1958), GARRICK (1959, 1960), GOHAR & MAZHAR (1964), SCHAEFFER (1967), BLOT (1969), COMPAGNO (1970, 1973a, 1977, 1979, 1981, 1988), BASS et alii., ZANGERL (1973), MAISEY (1975, 1984a,b) e THIES & REIF (1985).

Com relação entretanto a essas classificações, um caráter freqüentemente considerado e de fundamental importância foi a dentição. Em quase todas as chaves sistemáticas propostas, os caracteres dentários são considerados e em muitos casos seu valor atinge nível específico (ex. GARMAN, 1913 e WHITE, 1937).

Na última década, com os trabalhos de COMPAGNO (1970, 1973a,b, 1977, 1979, 1981, 1984a,b,, 1988) houve uma mudança significativa no estudo dos Elasmobranchii atuais, com especial atenção aos Pleurotremata (termo utilizado pela primeira vez por DUMERIL em 1865 para designar tubarões). Estes outrora organizados em um único grupo: Selachii (de BIGELOW & SCHROEDER, 1948) e

dispostos no mesmo nível taxinômico das raias (Batoidea), foi subdividido por COMPAGNO (op. cit.) em três superordens: Squalomorphii, Squatinomorphii e Galeomorphii, permanecendo os Batoidea como uma superordem da subclasse Elasmobranchii. Além das três superordens foram reconhecidos dentro do grupo dos tubarões: 8 ordens, 31 famílias, 98 gêneros e cerca de 350 espécies (COMPAGNO, 1984a,b, 1988).

No Brasil, um dos primeiros registros de Pleurotremata foi feito por MARCGRAVE (1648). Outro registro mais antigo é o de Frei Thevét. Trata-se de um exemplar de Sphyrna tiburo (Linnaeus, 1758) vulgarmente chamado de "panãpanã", coletado em 1555 na Baía de Guanabara quando o Frei acompanhava Villegagnon em sua vinda ao Brasil (veja THEVET, 1978).

MIRANDA-RIBEIRO (1907) em sua "Fauna Braziliense" faz o primeiro levantamento das espécies de Pleurotremata encontrados em águas brasileiras, registrando 17 espécies. Com os trabalhos de BARCELLOS (1957, 1961, 1963a,b) e SADOWSKY (1965, 1967a,b, 1968, 1970a,b, 1971a,b,c, 1973, 1976, 1977a,b) muitas outras espécies foram sendo catalogadas e biologicamente estudadas. Em todos esses trabalhos a dentição foi detalhadamente analisada, muitas vezes com grande ênfase (veja SADOWSKY, 1970, 1976).

O desenvolvimento atual das pesquisas sobre os Pleurotremata encontrados em águas brasileiras vem revelando um acréscimo no número de espécies. PENNA (1967) registrou 37 espécies. GOMES & TOMAS (1985) revisando esta listagem enumerou 59 espécies. Com registros recentes SADOWSKY et alii (1984, 1985) ampliaram para 62

espécies incluídas em 31 géneros, 15 famílias e 6 ordens.

Os Chondrichthyes surgiram no Devoniano Superior após os Osteichthyes (MOY-THOMAS & MILES, 1971). Durante sua evolução muitas formas se extinguíram enquanto outras prosseguiram em direção às espécies atuais (MAISEY, 1975).

Três grupos principais marcaram a história dos Elasmobranchii: os Ctenacanthiformes, Hybodontiformes e Euselachiformes (MAISEY, op. cit.).

Teorias mais clássicas admitem os elasmobrânquios modernos (Euselachiformes) como sendo derivados dos Hybodontiformes (BROUGH, 1935; WOODWARD, 1916; MOY-THOMAS, 1939; COMPAGNO, 1973; ZANGERL, 1973 E THIES & REIF, 1985). Outras pesquisas com base principalmente na dentição, microestrutura dos espinhos dorsais, aspectos anatómicos do crânio, das nadadeiras peitorais, estruturas vértebrais e mixopterígijs aproximam os Ctenacanthiformes aos taxons modernos (MAISEY, 1975, 1980, 1986, 1987; SCHAEFFER & WILLIAMS, 1977; COMPAGNO, 1977 e SCHAEFFER, 1981).

Com relação à dentição, os Elasmobranchii há muito vêm merecendo atenção tanto por parte dos paleo quanto dos neoictiologistas.

Devido à estrutura esquelética cartilaginosa desses peixes seu registro fóssil é muito precário sendo a maioria das formas que viveram em épocas passadas conhecidas pelos dentes, principalmente por serem as partes que com facilidade conseguem se fossilizar. Nesse sentido escreveu MAISEY (1984:34) "Our

knowledge of early representative of modern shark, is very limited, however and generally only one or two species are known by articulated fossils for various extent families. For the rest, the fossil record consists only of vertebrae, spines and teeth, teeth, teeth!"

PEYER (1968) cita o trabalho "Recherches sur les poissons fossiles" de Louiz Agasiz, 1833-1844, como um importante marco na paleontologia ictiológica, onde os dentes são sem dúvida, as principais estruturas analisadas dos Elasmobranchii.

De acordo com COMPAGNO (1979, 1988) apesar do grande avanço no estudo da sistemática e morfologia dos tubarões e raias, a filogenia desse grupo de peixes é ainda pouco conhecida considerando a relutância por parte dos neoictiologistas em remover os dentes das arcadas dentárias, principalmente em exemplares conservados em museus, impedindo de observar caracteres importantes relacionados com as bases de fixação (" raiz ") e mesmo da coroa, principalmente nos dentes dispostos mais posteriormente (dentes comissurais).

Os paleoictiologistas por sua vez, por falta de material comparativo adequado, não levam em consideração aspectos importantes para a taxinomia de exemplares fósseis tais como modificações individuais durante o crescimento e diferenciação sexual, assim como anomalias dentárias. Outro problema encontrado no âmbito da paleontologia diz respeito às descrições de novas espécies. No início estas eram efetuadas por pesquisadores europeus e seguidas por toda uma comunidade de estudiosos de

outras localidades. Não eram levadas em consideração a distribuição geográfica das espécies, além das diferenças individuais de populações tornando esses trabalhos essencialmente tipológicos onde muitos dentes (podendo ou não serem de um mesmo indivíduo) eram descritos como novas espécies (SADOWSKY, 1970; COMPAGNO, 1979, 1988; RASCHI et alii, 1982). Com relação ainda a esses fatos PEYER (1968:75) exemplifica o trabalho de Jaekel de 1889 "Die Selachier aus dem Muschelkalk Lothringens" sobre o gênero Acrodus. Sendo este gênero um Hybodontiformes (sensu MAISEY, 1975) com grande diferenciação dentária (heterodontia) a falta de arcadas dentárias completas pode conduzir a erros taxinômicos. Dentes isolados sinfisianos desse peixe foram identificados como Hybodus thuringiae Gl.. Os dentes parassinfisianos subsequentes foram identificados como Acrodus acutus H & M, Acrodus immarginatus H & M, Strophodus pulvinatus Sd., Acrodus lateralis Ag., Acrodus gaillardoti Ag., Strophodus virgatus Sd., Strophodus rugosus Sd, Acrodus brauni H & M (ou seja, 3 gêneros e 9 espécies!).

Outro exemplo clássico diz respeito ao termo "cladodonte". Este termo foi utilizado por muito tempo para designar o taxon Cladodus (Cladodontidae) de Agassiz, baseado em um tipo de dente bastante característico: um denticulo principal acompanhado de 2 ou mais denticulos secundários laterais bem menores. "Cladodonte" (Cladodus não é aceito como taxon uma vez que nele estão incluídos elasmobrânquios de diferentes grupos filogenéticos (várias famílias e gêneros do Paleozóico, Mesozóico e Cenozóico):

Cladoselache, Scymnorum, Denaea, Ctenacanthus, Goodrichthys, Hybodus, Chlamydoselachus e Scyliorhinus. Não é possível identificar um único gênero através desse tipo de dente. Cladodus é claramente um "nomen vanum". Porém o termo "Cladodonte" utilizado para descrever um tipo morfológico de dente é útil e deve ser retido. (ZANGERL, 1973: 6).

Do ponto de vista filogenético, além do aspecto morfológico topográfico da coroa, tem sido valorizado métodos histológicos como os observados por AGASSIZ (1831-1843), OWEN (1840-1845, 1839), MARQUARD (1946), SILVA SANTOS & TRAVASSOS (1960), RADINSKY (1961), ØRVIG (1951, 1967), GLIKMAN (1967), APFLEGATE (1967), PEYER (1968), REIF (1973, 1977, 1978), COMPAGNO (1973, 1979, 1988), MAISEY (1975) e SILVA SANTOS & GOMES (1987). O estudo histológico tem sido um instrumento de grande valor taxinômico patrocinando, no entanto, muitos conceitos antagônicos entre os pesquisadores.

GLIKMAN (1967) divide os Elasmobranchii em duas infraclasses: Osteodontes e Ortodontes considerando em especial a microestrutura dentária, admitindo que os representantes desses grupos iniciaram sua evolução no Paleozóico alcançando os tempos atuais. O primeiro grupo predominou até o Mesozóico diminuindo na época atual (representados pelos Lamniiformes) sendo substituídos pelos Ortodontes ainda no Mesozóico.

PATTERSON (1966) e COMPAGNO (1973) analisando a microestrutura dentária dos Elasmobranchii rejeitam a classificação proposta por Glikman alegando a não existência de uma afinidade filogenética na divisão proposta. A separação dos

Elasmobranchii modernos com base na dicotomia Osteodonte/Ortodonte é confusa pois existem muitos gêneros que não se ajustam a nenhuma das duas categorias, verificando-se que na maioria dos taxons de elasmobrânquios viventes os dentes mostram características dos dois tipos dentários (COMPAGNO, 1973).

REIF (1973, 1977, 1978) admite uma única autapomorfia (*sensu* HENNIG, 1966, 1968) para os Pleurotremata Neoselachii (=Euselachiformes de MAISEY, 1975) concluindo que "The euselachian sharks are characterized by a complicated 3-layered enameloid". J. G. MAISEY (correspondência de setembro de 1988) entretanto observa ser necessário mais estudos com relação aos Batoidea considerando que a ausência de uma das camadas (a mais externa) de esmalte pode ser interpretada do ponto de vista funcional visto que essas camadas em Heterodontus estão ausentes nos dentes trituradores e presentes nos mais anteriores. Em Myliobatiformes, observa-se grande desgaste do "esmalte" em consequência da atividade dentária (SILVA SANTOS & TRAVASSOS, 1960 E SILVA SANTOS & GOMES, 1987).

CASIER (1947a,b,c) oferece outro parâmetro na filogenia dos Neoselachii através de um estudo detalhado da base de fixação dos dentes. Este autor acompanha um pensamento clássico com relação aos Elasmobranchii modernos e os Hybodontiformes. A classificação e principalmente a terminologia dentária apresentada com base na "raiz" dentária é até hoje utilizada quase que por unanimidade.

Quanto à estratigrafia geológica, ecologia e biologia dos Chondrichthyes, ANTUNES & JONET (1969-1970), CAPPETTA (1970, 1972), GOSZTONYI (1973), THIES & REIF (1985), GOMES & TOMAS (1986)

e GOMES & REIS (1987, 1988) exemplificam como a dentição constitui um subsídio na elucidação de muitos desses aspectos.

Apesar de relativamente bem estudada, a dentição dos Elasmobranchii continua ativamente em destaque visto que na atual conjuntura muitos aspectos desse complexo estrutural estão ainda em aberto merecendo uma análise mais profunda.

Um dos principais problemas que se defronta o pesquisador ao estudar os Chondrichthyes, especialmente com referência aos Elasmobranchii é o da terminologia dentária.

Desde os trabalhos mais antigos cada pesquisador usa terminologia própria ou mesmo descrevem os dentes sem metodologia nomenclatural alguma. Isto tem gerado algum embaraço quando são comparados os vários trabalhos entre si, tornando-se difícil estabelecer um parâmetro descritivo e comparativo adequado. Existem mesmo casos em que uma mesma estrutura dentária possui nomes exatamente opostos. Certos autores por exemplo, em uma mesma obra, apresentam dois nomes para uma mesma estrutura: CAPPETTA (1975) utiliza o termo "cúspides acessórias" ou "dentículos distais" em suas descrições. SPRINGER (1966) para esta mesma estrutura adota ora a designação de "cúspides laterais" ora "dentículos laterais".

Autores mais recentes vêm apresentando terminologias mais adequadas, no entanto possuem limitações, uma vez que se restringem a um só taxon ou a uns poucos deles. Assim por exemplo D'AUBREY (1964) se limita principalmente aos Carcharhinidae e

Lamnidae; APPLEGATE (1967) e BASS et alii (1973, 1975a,b,c, 1976) generalizam de maneira superficial; CAPPETTA (1970) com os Odontaspidae; COMPAGNO (1970, 1979, 1988) com os Carcharhiniformes; KEMP (1978) com os Hexanchidae; REIF (1978) com Squalidae; THIES & REIF (1985) com as formas fósseis, principalmente Hybodontiformes e HERMAN et alii com Hexanchidae.

COMPAGNO (1979, 1988) afirma estar organizando junto com os Drs. B. Welton e W.-E. REIF uma terminologia aplicável a todos os Pleurotremata. No entanto REIF (correspondência de agosto de 1988) afirma que este é um projeto estacionado sem prognóstico de continuidade.

O trabalho em apreço é dividido em duas etapas: a primeira é referente a uma revisão geral da dentição dos tubarões pondo em foco a terminologia da coroa, da base de fixação ("raiz"), o padrão dentário, homodontia, heterodontia, arranjo dentário, grupos dentários, fórmula dentária, anomalias e como adenda a importância econômica dos dentes dos Pleurotremata. Sempre que possível esses aspectos da dentição são exemplificados com material ictiológico brasileiro. Na segunda etapa faz-se um estudo detalhado da dentição de Rhizoprionodon porosus (Poey, 1861) e Rhizoprionodon lalandii (Valenciennes, 1839) as únicas espécies do gênero que ocorre em águas brasileiras, colocando em uso a terminologia dentária proposta na primeira etapa, tratatando-se também da heterodontia e anomalias verificadas nas referidas espécies. A dentição desses Pleurotremata é comparada com a de outras espécies.

Visando dar uma contribuição nesse sentido, considerando que o Laboratório de Ictiologia do Departamento de Biologia Animal e Vegetal do Instituto de Biologia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) está empenhado no estudo da anatomia e morfologia das espécies brasileiras de Elasmobranchii que habitam águas costeiras do Brasil, é apresentada este trabalho sobre dentição de Pleurotremata, objetivando constituir um subsídio àqueles estudos, uma vez que como foi comentado acima, não existe um padrão terminológico uniforme quando se pesquisa o referido grupo de Chondrichthyes focalizando em especial o seu complexo dentário.

2.MATERIAL E METODOS

Foram consideradas na realização do presente trabalho 379 exemplares de Pleurotremata compreendendo 12 famílias, 17 gêneros e 31 espécies. De acordo com as listagens anexas os exemplares pertencem às coleções de diferentes instituições de pesquisa: Departamento de Biologia Animal e Vegetal da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (DBAV.UERJ); Fundação Universidade do Rio Grande, Rio Grande do Sul (FURG); Museu de Ciências da PUC do Rio Grande do Sul, Porto Alegre (MCPUCRS), Museu Nacional do Rio de Janeiro (MNRJ), Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP) e coleção Ulisses Leite Gomes (ULG) depositada no Setor de Zoologia da UERJ. O material do Museu de Zoologia da USP foi examinado por ocasião de visitas feitas a esse Museu em maio e outubro de 1981, em abril e dezembro de 1982 e julho de 1986. as visitas à Fundação Universidade do Rio Grande e ao Museu de Ciências da PUC no Estado do Rio Grande do Sul foram feitas em dezembro de 1982 e ao Museu Nacional do Rio de Janeiro em maio de 1988.

O material das coleções do Departamento de Biologia Animal e Vegetal da UERJ e do autor, foi proveniente de coletas realizadas em praias de Barra de Guaratiba, Itaipu e Atafona no Estado do Rio de Janeiro e em Santos e Caraguatatuba no Estado de São Paulo. Alguns exemplares dessas coleções foram provenientes de doações particulares ou através de intercâmbio de material com instituições brasileiras e estrangeiras.

O material obtido para estudos anatómicos (coleção ULG), quando obtidos fora do Rio de Janeiro, era transportado congelado ao laboratório da UERJ. Quando proveniente de coletas nas praias do Rio de Janeiro, o material era transportado ao natural. No laboratório da UERJ todo este material uma vez catalogado era acondicionado no congelador para aos poucos serem identificados, medidos e trabalhados. Após o exame para a determinação de maturidade, sexo e biometria, aqueles exemplares separados para o estudo da dentição eram dissecados. As arcadas dentárias eram separadas do esqueleto cefálico com auxílio de bisturis e tesouras de ponta fina e em seguida eram descarnadas. Após a preparação, as arcadas eram fixadas durante dois dias em solução de álcool a 70%, sendo depois colocadas para secar, abertas, em ambiente sombrio até enrijecerem. Após este processo, o material era colocado em recipiente contendo coleópteros dermestídeos que consumiam toda a carne restante permanecendo o esqueleto das arcadas dentárias completamente limpo. Nos tubarões que já se encontravam fixados em solução de formalina (material em geral provenientes de doação) que torna difícil a observação dos dentes, principalmente aqueles situados próximos aos ângulos da boca (dentes comissurais), foi praticado um corte na junção entre a cartilagem de Meckel e o palato-pterigóide-quadrado, afim de separar essas estruturas facilitando a observação desses dentes (método utilizado por COMPAGNO, 1979 modificado de SPRINGER, 1938).

Para observação de dentes isolados, as arcadas dentárias cruas foram aquecidas em água misturada com carbonato de potássio

calcinado até 40°C. Isso facilitou a soltura dos dentes que sob um microscópio estereoscópico eram depois limpos com auxílio de estiletes. A posição de cada dente (funcionais e reservas) na arcada era devidamente anotada.

Nas listagens anexas do material examinado a relação é apresentada por espécie. Nas referências dos exemplares são citadas a Instituição a que pertence, número de catálogo, localidade, data de coleta, sexo (F=fêmea; M=macho) e comprimento total.

MATERIAL OBSERVADO:

1.Heptranchias perlo (Bonnaterre, 1788)

DBAV.UERJ 0804; 22° 10' S, 39° 54' W; 11.VI.1987; F; (cabeça)

MZUSP 13.401; localidade e data não registradas; F; comprimento total não registrado.

2.Echinorhinus brucus (Bonnaterre,1788)

ULG 0292; Rio Grande do Sul; sem data; F; 3000 mm; (1 dente).

3.Squalus cf cubensis Howell-Rivero, 1936

DBAV.UERJ 0042.1; Ilhas Tijucas, RJ; IX. 1978; F; 317 mm.

0042.2; Ilhas Tijucas, RJ; IX. 1978; F; 418 mm.

0042.3; Ilhas Tijucas, RJ; IX. 1978; F; 450 mm.

0042.4; Ilhas Tijucas, RJ; IX. 1978; F; 404 mm.

0043.1; Itaipu, RJ; 28.XII.1979; F; 511 mm

0043.2; Itaipu, RJ; 28.XII.1979; F; 431 mm

0043.3; Itaipu, RJ; 28.XII.1979; F; 510 mm
0043.4; Itaipu, RJ; 28.XII.1979; M; 555 mm
0044; Restinga de Marambaia, RJ; 17.V.1981; F; 524 mm
0658; Praia dos Ossos, Búzios, RJ; 12.IV.1983; F; 480 mm.
0793; Arraial do Cabo, RJ; X.1984; M; 100 mm

FURG sem catalogação; Estação 9/81-n9; sem data; F; 714 mm

Estação 9/81-n20; F; 710 mm

MZUSP sem catalogação; Estação 1052: 27°32'S, 48°05'W;

sem data; M; 333 mm.

Estação 1155: 23°43'S, 43°55'W;

sem data; M; 403 mm

Estação 1160: 24°02'S, 44°42'W;

sem data; F; 274 mm.

Estação 1161: 23°47'S, 44°46'W;

sem data; F; 249 mm.

Estação 1173: 25°43'S, 47°06'W;

sem data; F; 283 mm.

Estação 1706: 29°33'S, 48°57'W;

sem data; F; 344 mm.

Estação 1855: 30°37'S, 49°25'W;

sem data; M; 190 mm

Estação 1902: 32°38'S, 50°46'W;

sem data; F; 206 mm

Estação 1919: 35°50'S, 53°06'W;

sem data; F; 233 mm

Estação 2216: 23°26'S, 43°18'W;

sem data; M; 210mm; F; 235 mm; M; 211 mm; M;
412mm

Estação 2226: 24°13'S, 45°19'W;

sem data; F; 210 mm; F; 202 mm; M; 217 mm

Estação 2245: 27°02'S, 47°42'W;

sem data; F; 196 mm

Estação 2257: 23°48'S, 42°55'W;

sem data; M; 411 mm

Estação 9982/4.59: 33°10'S, 51°

14'W; sem data; M; 423 mm

Estação GEDIP IV-13: 34°04'S, 52°07'W

; sem data; M; 305 mm

Cananéia, SP; 15.III.1962; M; 273mm

ULG 0067; 24°25'S, 44°45'W; VI.1987; (cabeça)

0068; 24°25'S, 44°45'W; VI.1987; (cabeça)

0310; Santos, SP; X.1987; M; 446 mm

0312; Santos, SP; X.1987; M; 439 mm

0314; Santos, SP; X.1987; M; 441 mm

0315; Santos, SP; X.1987; F; 520 mm

0316; Santos, SP; X.1987; M; 440 mm

4. Squalus blainvillei (Risso, 1826)

MCPUCRS 0772; águas do Uruguai e Argentina; sem data; M; 380 mm

3813; águas do Uruguai e Argentina; sem data; F; 365 mm

3857; águas do Uruguai e Argentina; sem data; M; 235 mm

4827; águas do Uruguai e Argentina; sem data; M; 252 mm

MZUSP sem catalogação Estação 1918: 35°44'S, 53°22'W;

sem data; M; 346 mm; F; 325 mm; F; 328 mm; M; 336 mm; M; 337 mm

ULG 0183; Golfo de Lion, Mediterrâneo; XI.1984; F; 770 mm

0184; Golfo de Lion, Mediterrâneo; XI.1984; M; 660 mm

5. Squalus acanthias Linnaeus, 1758

MCPUCRS 7439; Tramandaí, RS; sem data; F; 587 mm

MZUSP sem catalogação; Valvidia, Chile; III.1961; F; 255 mm

ULG 0182; Golfo de Lion, Mediterrâneo; XI.1984; F; 1000 mm

0185; Golfo de Lion, Mediterrâneo; XI.1984; M; 710 mm

6. Squatina cf guggenheim Marini, 1936

DBAV.UERJ 0448.1; Barra de Guaratiba, RJ; III.1982; M; 208 mm

0448.2; Barra de Guaratiba, RJ; III.1982; F; 208 mm

0448.3; Barra de Guaratiba, RJ; III.1982; F; 205 mm

0448.4; Barra de Guaratiba, RJ; III.1982; F; 203 mm

0448.5; Barra de Guaratiba, RJ; III.1982; F; 207 mm

0448.6; Barra de Guaratiba, RJ; III.1982; F; 199 mm

0448.7; Barra de Guaratiba, RJ; III.1982; F; 209 mm

0448.8; Barra de Guaratiba, RJ; III.1982; M; 201 mm

0831.1; Santos, SP; IV.1988; M; 268 mm

0831.2; Santos, SP; IV.1988; M; 270 mm

0831.3; Santos, SP; IV.1988; M; 366 mm

0831.4; Santos, SP; IV.1988; F; 226 mm

ULG 0072; Barra de Guaratiba, RJ; 25.VIII.1983; (cabeça)

0073; Barra de Guaratiba, RJ; 30.IX.1983; F; 770 mm

0074; Barra de Guaratiba,RJ; 30.IX.1983; F; 664 mm
0075; Barra de Guaratiba,RJ; 30.IX.1983; F; 800 mm
0076; Barra de Guaratiba,RJ; 25.VIII.1983; (cabeça)
0077; Barra de Guaratiba,RJ; 25.VIII.1983; M; 766 mm
0078; Barra de Guaratiba,RJ; 25.III.1983; (cabeça)
0079; Barra de Guaratiba,RJ; 30.IX.1983; F; 913 mm
0080; Barra de Guaratiba,RJ; 30.IX.1983; M; 700 mm
0081; Barra de Guaratiba,RJ; 30.IX.1983; M; 700 mm

7. Ginglymostoma cirratum (Bonnaterre, 1788)

MNRJ 11.549; Sul da Bahia,próximo a Abrolhos; I. 1984; (arcada dentária)

DBAV.UERJ 0821; Praia da Caiera, Fernando de Noronha, PE;
13.IX.1985; F;283 mm

8. Eugomphodus taurus (Rafinesque, 1810)

DBAV.UERJ 0446.1; Barra de Guaratiba,RJ; 29.V.1982; F; 562 mm

0446.2; Barra de Guaratiba,RJ; 29.V.1982; F; 540 mm

FURG sem catalogação; Estação 10/80; sem data; F; 740 mm

ULG 0069; Rio Grande,RS; XII.1982; (arcada)

0286; Barra de Guaratiba,RJ; 12.V.1988; M; 538 mm

0296.1 a 296.7; Santos,SP; (dentes soltos)

0297; Barra de Guaratiba,RJ; 12.V.1988; F; 561 mm

9. Alopias superciliosus (Lowe, 1839)

DBAV.UERJ 0734; Cabo de Santa Marta, SC; VII.1984; F; 158 mm

0735.1; entre Santos, SP e Paranaguá, PR; 1986; M; 533 mm

0735.2; entre Santos, SP e Paranaguá, PR; 1986; M; 557 mm

ULG 0137; Santos SP; 1985; (arcada dentária)

0138; entre Santos, SP e Paranaguá, PR; 1985;

(arcada dentária)

0288; sem procedência; (dentes soltos)

10. Carcharodon carcharias (Linnaeus, 1758)

ULG 0290; Macaé, RJ; (dentes soltos)

11. Isurus oxyrinchus Rafinesque, 1809

DBAV.UERJ 0822; Santos, SP; XII. 1985; F; 708 mm

MZUSP 1.356; sem procedência; F; 1100 mm

ULG 0070; Santos, SP; 1985; (arcada)

0139; sem dados; (arcada dentária)

0311; sem dados; (arcada dentária)

12. Scyliorhinus canicula (Linnaeus, 1758)

MNRJ 492; Nice, França; sem data; F; 455 mm

13. Scyliorhinus stellaris (Linnaeus, 1758)

MNRJ 493; Europa; sem data; (exemplar parcialmente dissecado)

14. Scyliorhinus haeckelii (Ribeiro, 1907)

MNRJ 494; Ilha Rasa, RJ; sem data; M; 316 mm (holótipo)

DBAV.UERJ 0071.1; Maricá, RJ; 22.V.1981; M; 371 mm

0071.2; Maricá, RJ; 22.V.1981; F; 400 mm

MZUSP sem catalogação; 23°10'S, 43°05'W; 9.III.1982; M;

400 mm; F; 355 mm; M; 397 mm; M; 352 mm; M; 496 mm

22°58'S, 42°04'W; 9.III.1982; M; 356 mm

Estação 1920: 35°18'S, 52°32'W; 3.X.1972; M;

366 mm; F; 163 mm; M; 161 mm; M; 172 mm; F; 340 mm

Estação 2210: 23°05'S, 41°59'W; 21.II.1975; M; 385 mm; F; 280 mm

15. Galeorhinus galeus (Linnaeus, 1758)

DBAV.UERJ 0291; Rio Grande do Sul; sem data; M; 493 mm

MNRJ 11.548; Rio Grande do Sul; 1975; M; 1420 mm

16. Mustelus canis (Mitchell, 1815)

DBAV.UERJ 0650; Ilhas Tijucas, RJ; 23.X.1979; M; 605 mm

MNRJ 524; Rio de Janeiro; sem data; F; 991 mm; F; 1033 mm

535; Rio de Janeiro; sem data; M; 860 mm

539; Rio de Janeiro; sem data; F; 145 mm

ULG 0088; Barra de Guaratiba, RJ; 25.VII.1983; F; 986 mm

17. Mustelus fasciatus Garman, 1913

DBAV.UERJ 0243; Capão da Canoa, RS; sem data; F; 393 mm

0292; Rio Grande, RS; sem data; M; 455 mm

0648.1; Rio Grande, RS; 9.XII.1982; M; 444 mm

0648.2; Rio Grande, RS; 9.XII.1982; M; 369 mm

0648.3; Rio Grande, RS; 9.XII.1982; M; 391 mm

18. Mustelus higmani Springer & Lowe, 1963

DBAV.UERJ 0444 (Quissamã, Macaé, RJ); 30.IX.1982; M; 453 mm

0764; Farol de São Tomé, Campos, RJ; IX.1986; M; 590 mm

0765; Farol de São Tomé, Campos, RJ; IX.1986; M; 544 mm

0766; Farol de São Tomé, Campos, RJ; IX.1986; F; 542 mm

0767; Farol de São Tomé, Campos, RJ; IX.1986; M; 593 mm

19. Mustelus schmitti Springer, 1940

DBAV.UERJ 0649.1; Rio Grande, RS; 9.XII.1982; F; 484 mm

0649.2; Rio Grande, RS; 9.XII.1982; M; 465 mm

0649.3; Rio Grande, RS; 9.XII.1982; M; 497 mm

0649.4; Rio Grande, RS; 9.XII.1982; F; 485 mm

20. Carcharhinus brachyurus (Günther, 1870)

MNRJ 543; Rio de Janeiro; sem data; M; 550 mm

ULG 0134; sem procedência; M; (arcada dentária)

21. Carcharhinus brevipinna (Müller & Henle, 1839)

MNRJ 545; Rio de Janeiro; sem data; M; 1600 mm

ULG 0086; Itaipu, RJ; 26.III.1983; (arcada dentária)

0097; Itaipu, RJ; 26.III.1983; F; 1057 mm

0291; Barra de Guaratiba, RJ; (arcada dentária)

0293; Barra de Guaratiba, RJ; IX. 1981; (arcada dentária)

0294; Barra de Guaratiba, RJ; 28.IV.1983; (arcada dentária)

0298; Itaipu, RJ; 29.XII.1982; (arcada dentária)

0301; Atafona, RJ; VIII.1987; (arcada dentária)

0318; Barra de Guaratiba, RJ; (arcada dentária)

22. Carcharhinus falciformis (Bibron, 1839)

ULG 0057; Atafona, RJ; X.1987; (arcada dentária)

23. Carcharhinus limbatus (Valenciennes, 1839)

DBAV.UERJ 0673; Barra de Guaratiba, RJ; 11.VI.1982; M; 890 mm

0666; Itaipu, RJ; 20.XI.1982; F; 1800 mm

0667; Itaipu, RJ; 29.XI.1982; M; 1900 mm

0668; Barra de Guaratiba, RJ; IX-IX.1979; (cabeça)

ULG 0090; Barra de Guaratiba, RJ; 22.VI.1983; (arcada dentária)

0295; Itaipu, RJ; 3.XII.1982; M; 1900 mm

24. Carcharhinus cf obscurus (Lesueur, 1818)

ULG 0057; Atafona, RJ; X.1987; (arcada dentária)

25. Carcharhinus plumbeus (Nardo, 1827)

DBAV.UERJ 0653; Barra de Guaratiba, RJ; 25.VII.1983; M; 542 mm

0671; Barra de Guaratiba, RJ; IX-X.1979; (cabeça)

0824; Atafona, RJ; 3.VII.1987; (cabeça)

0826; Atafona, RJ; 11.VII.1987; (cabeça)

MNRJ 526; Rio de Janeiro; sem data; F; 705 mm

546; Rio de Janeiro; sem data; F; 1400 mm

ULG 0082; Barra de Guaratiba, RJ; 22.VI.1983; F; 1642 mm

0084; Barra de Guaratiba, RJ; 22.VI.1983; sexo não
identificado; 567 mm

0089; Barra de Guaratiba, RJ; 22.VI.1983; F; material
incompleto

0093; Sarita, RS; 7.II.1983; (arcada dentária)

0095; Barra de Guaratiba, RJ; 1985; (arcada dentária)

0141; Barra de Guaratiba, RJ; 22.VI.1983; (arcada dentária)

Carcharhinus spp

ULG 0083; Barra de Guaratiba, RJ; sem data; F; 1645 mm

0085; Barra de Guaratiba, RJ; 12.I.1984; sexo não
identificado; 567 mm

0087; Barra de Guaratiba, RJ; 9.XII.1983; M; 864 mm

0092; Farol de São Tomé, RJ; VIII.1982; (arcada dentária)

0094; Barra de Guaratiba, RJ; 27.III.1984; F; 950 mm

0096; Barra de Guaratiba, RJ; 21.VII.1983; F; 950 mm

26. Galeocerdo cuvieri (Peron & Lesueur, 1822)

ULG 0287; Santos, SP; sem dados; (dentes soltos)

Arcada particular (de Carlos Alexandre V. Landeiro); sem dados

27. Prionace glauca (Linnaeus, 1758)

DBAV.UERJ 0773.1; Cabo de Santa Marta, SC; VII.1984; F; 210 mm

0773.2; Cabo de Santa Marta, SC; VII.1984; F; 276 mm

0773,3; Cabo de Santa Marta, SC; VII.1984; M; 276 mm

0773.4; Cabo de Santa Marta, SC; VII.1984; M; 270 mm

ULG 0071; Santos, SP; 1985; (arcada dentária)

0135; sem procedência; 1985; (arcada dentária)

0136; sem procedência; 1985; (arcada dentária)

0289; Cananéia, SP; (arcada dentária)

28. Sphyrna lewini (Griffith & Smith, 1834)

DBAV.UERJ 0659; Barra de Guaratiba, RJ; 1982; (cabeça)

0661; Barra de Guaratiba, RJ; 1982; (cabeça)

0662; Barra de Guaratiba, RJ; 1982; (cabeça)

ULG 0107; Barra de Guaratiba, RJ; 17.V.1983; F; 905 mm

0108; Barra de Guaratiba, RJ; 28.IV.1983; F; 655 mm

0109; Barra de Guaratiba, RJ; 9.XII.1983; F; 635 mm

0110; Barra de Guaratiba, RJ; 9.XII.1983; F; 550 mm

0111; Barra de Guaratiba, RJ; 17.V.1983; F; 605 mm

0112; Barra de Guaratiba, RJ; 22.IV.1983; M; 577 mm

0113; Barra de Guaratiba, RJ; 25.IV.1984; F; 640 mm

0114; Barra de Guaratiba, RJ; 28.XII.1983; F; 715 mm

0115; Barra de Guaratiba, RJ; 9.XII.1983; F; 710 mm

0116; Barra de Guaratiba, RJ; 22.VI.1983; (arcada dentária)

0117; Barra de Guaratiba, RJ; 28.XII.1983; F; 775 mm

0118; Barra de Guaratiba, RJ; 9.XII.1983; F; 680 mm

0119; Barra de Guaratiba, RJ; 9.XII.1983; F; 603 mm

0120; Barra de Guaratiba, RJ; 22.VI.1983; (arcada dentária)

0121; Barra de Guaratiba, RJ; 25.V.1984; M; 664 mm

0122; Barra de Guaratiba, RJ; 9.XII.1983; F; 550 mm

0123; Barra de Guaratiba, RJ; 17.V.1983; F; 567 mm
 0124; Barra de Guaratiba, RJ; 22.VI.1983; M; 595 mm
 0125; Barra de Guaratiba, RJ; 17.V.1983; F; 580 mm
 0126; Barra de Guaratiba, RJ; 21.VII.1983; M; 742 mm
 0131; Barra de Guaratiba, RJ; 28.XII.1983; F; 2510 mm
 0143; Barra de Guaratiba, RJ; 28.XII.1983; M; 1201 mm
 0144; Barra de Guaratiba, RJ; 25.V.1984; F; 726 mm
 0145; Barra de Guaratiba, RJ; 28.IV.1983; F; 592 mm
 0146; Barra de Guaratiba, RJ; 21.VII.1983; F; 597 mm
 0147; Barra de Guaratiba, RJ; 22.VI.1983; F; 572 mm
 0148; Barra de Guaratiba, RJ; 22.VI.1983; F; 620 mm
 0149; Itaipu, RJ; 26.III.1983; F; 632 mm
 0150; Itaipu, RJ; 26.III.1983; F; 439 mm

29. Sphyrna zygaena (Linnaeus, 1758)

DBAV.UERJ 0656; Barra de Guaratiba, RJ; 28.IV.1983
 0657; Barra de Guaratiba, RJ; 28.IV.1983
 0663; Barra de Guaratiba, RJ; 28.IV.1983
 MNRJ 536; Rio de Janeiro; sem data; M; 315 mm
 ULG 0100; Barra de Guaratiba, RJ; (cabeça)
 0101; Barra de Guaratiba, RJ; 21.VII.1983; M; 1178 mm
 0102; Barra de Guaratiba, RJ; 21.V. 1983; M; 1192 mm
 0103; Barra de Guaratiba, RJ; 28.IV.1983; F; 785 mm
 0104; Barra de Guaratiba, RJ; 21.VII.1983; (arcada)
 0105; Barra de Guaratiba, RJ; 21.VII.1983; F; 1082 mm
 0106; Barra de Guaratiba, RJ; 21.VII.1983; F; 1110 mm

30. Rhizoprionodon lalandii (Valenciennes, 1839)

MNRJ 528; Baía de Guanabara, RJ; sem data; M; 895 mm

538; Rio de Janeiro; sem data; M; 576 mm

MZUSP 9923; Ubatuba, SP; VII.1977; M; 349 mm

sem catalogação; Itapema, SC; VII. 1965; F; 300 mm

Ilha Grande, RJ; 26.VII.1966; M; 300 mm

ULG 0038; Barra de Guaratiba, RJ; 28.IV.1983; F; 216 mm

0039; Barra de Guaratiba, RJ; 28.IV.1983; F; 218 mm

0040; Barra de Guaratiba, RJ; 28.IV.1983; F; 220 mm

0060; Atafona, RJ; X.1987; M; (cabeça)

0061; Atafona, RJ; X.1987; (cabeça)

0062; Atafona, RJ; X.1987; F; (cabeça)

0151; Barra de Guaratiba, RJ; 25.VIII.1983; M; 638 mm

0152; Barra de Guaratiba, RJ; 25.VIII.1983; M; 692 mm

0153; Barra de Guaratiba, RJ; 12.I.1984; M; 684 mm

0169; entre Caraguatatuba e Ilha Bela, SP; 8.VII.1987; M; (cabeça)

0170; entre Caraguatatuba e Ilha Bela, SP; 8.VII.1987; M; (cabeça)

0171; entre Caraguatatuba e Ilha Bela, SP; 8.VII.1987; M; (cabeça)

0172; entre Caraguatatuba e Ilha Bela, SP; 8.VII.1987; sexo não
determinado; (cabeça)

0173; entre Caraguatatuba e Ilha Bela, SP; 8.VII.1987; M; (cabeça)

0174; entre Caraguatatuba e Ilha Bela, SP; 8.VII.1987; M; (cabeça)

0175; entre Caraguatatuba e Ilha Bela, SP; 8.VII.1987; M; (cabeça)

0176; entre Caraguatatuba e Ilha Bela, SP; 8.VII.1987; M; (cabeça)

0177; entre Caraguatatuba e Ilha Bela, SP; 8.VII.1987; M; (cabeça)

0178; entre Caraguatatuba e Ilha Bela, SP; 8.VII.1987; M; (cabeça)
0179; entre Caraguatatuba e Ilha Bela, SP; 8.VII.1987; M; (cabeça)
0180; entre Caraguatatuba e Ilha Bela, SP; 8.VII.1987; M; (cabeça)
0181; entre Caraguatatuba e Ilha Bela, SP; 8.VII.1987; M; (cabeça)
0218; Barra de Guaratiba, RJ; 25.VIII.1983; M; 370 mm
0219; Barra de Guaratiba, RJ; 25.VIII.1983;; 317 mm
0220; Barra de Guaratiba, RJ; 25.VIII.1983; M; 320 mm
0221; Barra de Guaratiba, RJ; 25.VIII.1983; M; 324 mm
0222; Barra de Guaratiba, RJ; 25.VIII.1983; M; 330 mm
0223; Barra de Guaratiba, RJ; 25.VIII.1983; M; 321 mm
0224; Barra de Guaratiba, RJ; 25.VIII.1983; M; 329 mm
0225; Barra de Guaratiba, RJ; 25.VIII.1983; M; 319 mm
0226; Barra de Guaratiba, RJ; 25.VIII.1983; M; 686 mm
0227; Barra de Guaratiba, RJ; 25.VIII.1983; M; 319 mm
0228; Barra de Guaratiba, RJ; 25.VIII.1983; M; 447 mm
0229; Barra de Guaratiba, RJ; 25.VIII.1983; M; 321 mm
0230; Barra de Guaratiba, RJ; 25.VIII.1983; M; 329 mm
0231; Barra de Guaratiba, RJ; 12.I.1984; M; 425 mm
0232; Barra de Guaratiba, RJ; 25.VIII.1983; F; 353 mm
0233; Barra de Guaratiba, RJ; 25.VIII.1983; M; 341 mm
0234; Barra de Guaratiba, RJ; 25.VIII.1983; M; 340 mm
0235; Barra de Guaratiba, RJ; 25.VIII.1983; M; 441 mm
0236; Barra de Guaratiba, RJ; 17.III.1983; M; 428 mm
0237; Barra de Guaratiba, RJ; 17.III.1983; M; 432 mm
0238; Barra de Guaratiba, RJ; 17.III.1983; M; 344 mm
0239; Barra de Guaratiba, RJ; 17.III.1983; M; 431 mm

0240; Barra de Guaratiba, RJ; 17.III.1983; F; 576 mm
0241; Barra de Guaratiba, RJ; 25.VIII.1983; M; 660 mm
0242; Barra de Guaratiba, RJ; 12.I.1984; M; 525 mm
0243; Barra de Guaratiba, RJ; 25.III.1983; M; (danificado)
0244; Barra de Guaratiba, RJ; 21.VII.1983; sexo não

determinado;

676 mm

0245; Barra de Guaratiba, RJ; 21.VII.1983; M; 676 mm
0246; Barra de Guaratiba, RJ; 25.III.1983; F; 664 mm
0247; Barra de Guaratiba, RJ; 27.III.1984; F; 490 mm
0248; Barra de Guaratiba, RJ; 25.III.1983; F; (danificado)
0249; Barra de Guaratiba, RJ; 21.VII.1983; M; 626 mm
0250; Barra de Guaratiba, RJ; 20.VIII.1984; M; 610 mm
0251; Barra de Guaratiba, RJ; 22.VI.1983; M; 640 mm
0252; Barra de Guaratiba, RJ; 9.XII.1983; M; 574 mm
0253; Barra de Guaratiba, RJ; 25.VII.1983; M; 684 mm
0254; Barra de Guaratiba, RJ; 22.VI.1983; M; 692 mm
0255; Barra de Guaratiba, RJ; 17.III.1983; F; 662 mm
0256; Barra de Guaratiba, RJ; 25.VIII.1983; M; 654 mm
0257; Barra de Guaratiba, RJ; 25.VIII.1983; M; 551 mm
0258; Barra de Guaratiba, RJ; 25.VIII.1983; M; 657 mm
0259; Barra de Guaratiba, RJ; 12.I.1984; F; 597 mm
0260; Barra de Guaratiba, RJ; 22.VI.1983; M; 641 mm
0261; Barra de Guaratiba, RJ; 22.VI.1983; M; 636 mm
0262; Barra de Guaratiba, RJ; 25.VIII.1983; M; 624 mm
0263; Barra de Guaratiba, RJ; 17.V.1983; M; 486 mm

0264; Barra de Guaratiba, RJ; 17.V.1983; M; 486 mm
 0265; Barra de Guaratiba, RJ; 22.VI.1983; M; 521 mm
 0266; Barra de Guaratiba, RJ; 22.VI.1983; F; 686 mm
 0267; Barra de Guaratiba, RJ; 25.VIII.1983; M; 660 mm
 0268; Barra de Guaratiba, RJ; 25.V.1984; M; 592 mm
 0269; Barra de Guaratiba, RJ; 9.XII.1983; M; 662 mm
 0270; Barra de Guaratiba, RJ; 25.III.1983; M; 613 mm
 0271; Barra de Guaratiba, RJ; 27.III.1984; M; 645 mm
 0272; Barra de Guaratiba, RJ; 25.VIII.1983; M; 681 mm
 0273; Barra de Guaratiba, RJ; 21.VII.1987; M; 671 mm
 0274; Barra de Guaratiba, RJ; 25.VII.1983; M; 655 mm
 0275; Barra de Guaratiba, RJ; 21.VII.1983; M; 631 mm
 0276; Barra de Guaratiba, RJ; 28.IV.1983; F; 680 mm
 0277; Barra de Guaratiba, RJ; 27.III.1984; M; (danificado)
 0278; Barra de Guaratiba, RJ; 27.III.1984; M; 643 mm
 0282; Barra de Guaratiba, RJ; sem data; F; (danificado)
 0283; Barra de Guaratiba, RJ; 25.V.1984; M; 615 mm
 0284; Barra de Guaratiba, RJ; 21.VII.1983; M; (danificado)
 0285; Barra de Guaratiba, RJ; 8.IV.1988; M; 630 mm
 0319; Atafona, RJ; III.1988; M; 372 mm
 0324; Santos, SP; sem data; M; 338 mm
 0326; sem procedência; sem data; M; (danificado)

31 Rhizoprionodon porosus (Poey, 1861)

DBAV.UERJ 0652; Enseada City Fort, Ilha Grande, RJ; 2.IV.1983; F;
 430 mm

0665; Fortaleza, CE; VII.1983; M; 590 mm

0669; Itaipu, RJ; 29.XI.1982; (cabeça)

0724; Barra de São João, RJ; 1.IV.1984; (danificado)

0825; Atafona, RJ; 3.III.1987; (cabeça)

MNRJ 495; Bahia; sem data; F; 427 mm

497; Santos, SP; sem data; F; 305 mm

MZUSP 9922; Morro Branco, Beberibe, CE; 10.VII.1972; M; 322 mm

sem catalogação; Guarujá, SP; sem data; M; 420mm; F; 414 mm

Matinhos, PR; 19.II.1978; F; 496 mm

ULG 0063; Atafona, RJ; VII.1987; F; 404 mm

0064; Atafona, RJ; VII.1987; F; 396 mm

0065; Atafona, RJ; VII.1987; F; 443 mm

0066; Atafona, RJ; VII.1987; M; 336 mm

0154; Barra de Guaratiba, RJ; 22.VI.1983; M; 812 mm

0155; Barra de Guaratiba, RJ; 25.III.1983; M; 776 mm

0156; Barra de Guaratiba, RJ; 17.III.1983; M; 875 mm

0157; Mangaratiba, RJ; XII.1983; M; 782 mm

0158; Barra de Guaratiba, RJ; 1984; M; 946 mm

0159; Barra de Guaratiba, RJ; 22.VI.1983; M; 710 mm

0160; Barra de Guaratiba, RJ; 22.VI.1983; M; 803 mm

0161; Barra de Guaratiba, RJ; 27.III.1984; M; 636 mm

0162; Barra de Guaratiba, RJ; 4.IV.1984; M; 659 mm

0163; Barra de Guaratiba, RJ; 17.III.1983; M; 427 mm

0164; Barra de Guaratiba, RJ; 25.III.1983; M; 685 mm

0165; Itaipu, RJ; 29.XII.1982; M; (danificado)

0166; Barra de Guaratiba, RJ; sem data; M; 625 mm

0167; Barra de Guaratiba, RJ; 8.IV.1987; M; 467 mm
 0168; Barra de Guaratiba, RJ; 25.III.1983; M; 617 mm
 0196; Barra de Guaratiba, RJ; 22.VI.1983; F; 965 mm
 0197; Barra de Guaratiba, RJ; 22.VI.1983; F; 906 mm
 0198; Barra de Guaratiba, RJ; 22.VI.1983; F; 810 mm
 0199; Barra de Guaratiba, RJ; 22.VI.1983; F; 825 mm
 0200; Barra de Guaratiba, RJ; 22.VI.1983; F; 817 mm
 0201; Barra de Guaratiba, RJ; 22.VI.1983; F; 857 mm
 0202; Barra de Guaratiba, RJ; 22.VI.1983; F; 857 mm
 0203; Barra de Guaratiba, RJ; 12.IV.1983; F; 452 mm
 0204; Barra de Guaratiba, RJ; 28.IV.1983; F; 550 mm
 0205; Barra de Guaratiba, RJ; 28.IV.1983; F; 556 mm
 0206; Barra de Guaratiba, RJ; 21.VII.1987; F; 606 mm
 0207; Barra de Guaratiba, RJ; 25.III.1983; F; (danificado)
 0208; Barra de Guaratiba, RJ; 27.II.1984; F; 503 mm
 0209; Barra de Guaratiba, RJ; 27.III.1984; F; 515 mm
 0210; Barra de Guaratiba, RJ; 17.IV.1983; F; 483 mm
 0211; Praia dos Ossos, Búzios, RJ; 12.IV.1983; F; 212 mm
 0212; Praia dos Ossos, Búzios, RJ; 12.IV.1983; F; 220 mm
 0213; Barra de Guaratiba, RJ; 22.VI.1983; F; 275 mm
 0214; Barra de Guaratiba, RJ; 22.VI.1983; F; 275 mm
 0215; Barra de Guaratiba, RJ; 22.VI.1983; F; 299 mm
 0216; Barra de Guaratiba, RJ; 25.VIII.1983; M; 328 mm
 0217; Barra de Guaratiba, RJ; 12.I.1984; M; 434 mm
 0280; Atafona, RJ; I.1988; F; 349 mm
 0281; Atafona, RJ; I.1988; M; 308 mm

0321; Barra de Guaratiba, RJ; 8.IV.1988; M; 605 mm
0322; Atafona, RJ; III.1988; F; 410 mm
0323; Santos, SP; sem data; M; 350 mm
0325; Santos, SP; sem data; M; 419 mm
0327; Atafona, RJ; X.1987; F; 404 mm (dentes soltos)
0328; Atafona, RJ; X.1987; M; 366 mm (dentes soltos)
0329; Barra de Guaratiba, RJ; 8.IV.1988; F; 850 mm
0330; Barra de Guaratiba, RJ; 8.IV.1988; M; 830 mm

3. RESULTADOS

3.1 TERMINOLOGIA DENTARIA

De acordo com DEVILLERS & CLAIRAMBAULT (1977) os dentes pertencem ao extremo anterior do tubo digestivo (intestino cefálico). O dente é uma estrutura dura na cavidade oral utilizado para a preensão e mastigação do alimento. Em *Pleurotremata* a mastigação não ocorre (em alguns casos, trituram o alimento, ex. *Mustelus* e *Heterodontus* veja MOSS (1972,1977)).

Os Elasmobranchii possuem os dentes revestidos de um tipo de esmalte de origem ectodérmica com a região basal composta por osso acelular (M.MOSS, 1970, 1977).

Segundo PEYER (1968) a terminologia dentária dos vertebrados é baseada na dentição dos Carnivora onde um dente é caracterizado como " uma elevação cônica piramidal ", sendo o cemento uma camada que participa de sua formação. Quando essa terminologia é aplicada aos vertebrados inferiores (Anamniota) se torna inadequada exigindo várias modificações e adições.

A terminologia proposta tem base na dentição dos principais *Pleurotremata* encontrados no litoral brasileiro representados pelas famílias Hexanchidae, Squalidae, Echinorhinidae, Squatinidae, Ginglymostomatidae, Lamnidae, Alopiidae, Scyliorhinidae, Triakidae, Odontaspidae, Carcharhinidae e Sphyrnidae num total de 18 gêneros e 37 espécies representando 59, 67% das espécies, 67% dos gêneros e 80% das famílias encontradas em águas brasileiras.

A terminologia em apreço vem acompanhada das principais sinonímias e de uma discussão dos aspectos mais relevantes. Sempre que possível tenta-se estabelecer uma terminologia coerente, eliminando-se os termos influenciados pelos mamalogistas salvo quando já se encontram em perfeita harmonia e aceitação por parte dos ictiólogos.

3.1.1 TOPOGRAFIA

(EST 1, fig.1,2,3)

No palato-pterigóide-quadrado e na cartilagem de Meckel de um Pleurotremata dois tipos de dentes são bem definidos: os que se situam na linha da sínfise (dentes sinfisianos) e os que se posicionam nas adjacências ou distantes dela (dentes parassinfisianos). Em qualquer um desses dentes duas regiões são bem distintas: a coroa (C) (parte brilhante) e a base de fixação (BF) (parte porosa) (EST 1, fig.2). A coroa é toda a expansão disposta distalmente em relação à base de fixação. E na coroa que se verificam as principais modificações topográficas tão importantes na taxinomia, podendo ou não possuir zonas de oclusão (Hybodontidae, Heterodontidae). A base de fixação embora também sofra alterações morfológicas e funcionais, não é tão variável quanto a coroa, ocorrendo uma certa estabilidade estrutural.

3.1.1.1 COROA DENTARIA (C)

3.1.1.1.1 FACE EXTERNA (FE) / FACE INTERNA (FI)

(EST 1, fig.2)

WILLISTON (1900), AMEGUINO (1908), DEAN (1909), GARMAN (1913), CHAPMAN (1918), ARAMBOURG (1958), WHITE (1955), SILVA SANTOS & TRAVASSOS (1960), ANTUNES & JONET (1969-1970), CAPPETTA (1969, 1970, 1981), SILVA SANTOS & SALGADO (1971), BASS *et alii* (1973, 1951a,b,c, 1976), CAPPETTA & CASE (1975), SEIGEL (1978), LONGBOTTON (1979), HERMAN *et alii* (1987).

Face Labial/ Face Lingual: HOTTON (1952), PATTERSON (1966), PEYER (1968), COMPAGNO (1970, 1971, 1973a,b, 1979, 1988), COMPAGNO & SPRINGER (1971), COMPAGNO & GARRICK (1981), RICHTER (1987), MAISEY (1977).

Os termos " labial " e " lingual " (assim como " mesial" e " distal ") são retirados da observação em Homo. A presença de lábio verdadeiros ocorre nos Amniota (ALLIS, 1919) e são principalmente utilizados para Mammalia (DE BLASE & MARTIN, 1981).

O que é determinado como " língua " em Pisces são estruturas do esqueleto visceral dispostas no piso da boca (cartilagens hipobranquiais, placa basibranquial e cartilagens basihiais) revestidas por dentículos dérmicos (em Pleurotremata). ROMER & PARSONS (1981) não observam estruturas homólogas da " língua " em Pisces com a dos Tetrapoda. Neste grupo a língua é muscular apresentando um grande desenvolvimento no sentido de realizar um

melhor manejo dos alimentos na ausência da água.

Dessa forma os termos " face externa " e " interna " devem ser adotados pois melhor se adequam à maioria dos Pleurotremata.

Na maior parte dos Pleurotremata observados, a face externa da coroa (FE) é mais desenvolvida que a interna (FI) (EST 4, fig.1a,b; EST 10, fig.1a,d,e).

Devido ao modo de disposição na arcada dentária, o dente funcional em geral se apresenta quase que paralelo às arcadas (EST 34, fig.3; EST 35, fig.4). Com isso, a superfície de fixação (SF) interna da base torna-se bastante ampla diminuindo a região interna da coroa (EST 5, fig.2b; EST 7, fig.1b).

3.1.1.1.2 DENTICULO PRINCIPAL (DP)

(EST 1, fig.1)

Acrone: CAPPETTA (1981)

Apice: EASTMAN (1906), BUEN (1950), SILVA SANTOS & TRAVASSOS (1960), SILVA SANTOS & SALGADO (1971)

Cone Mediano: EASTMAN (1908)

Cone Principal: CHAPMAN (1918), SILVA SANTOS & SALGADO (1971), FULGOSI (1977)

Cúspide Central: BIGELOW & SCHROEDER (1948), PATTERSON (1966), SPRINGER (1966), SPRINGER & SADOWSKY (1970), SADOWSKY et alii (1984), GOMES & TOMAS (1986), RICHTER (1987)

Cúspide Mediana: GARMAN (1913), FOURNIER & PRUVOST (1928), BIGELOW & SCHROEDER (1948), WHITE (1955), CAPPETTA (1969), COMPAGNO

(1977), HARDY (1985).

Cúspide Primária: GARMAN (1913), BIGELOW & SCHROEDER (1948), COMPAGNO (1970, 1973a,b, 1979, 1988), COMPAGNO & SPRINGER (1971), BASS et alii (1973, 1975a,b,c, 1976), NAKAYA (1975), KEMP (1978), GRUBER & COMPAGNO (1981), ACCINO & MUNOZ-CHAPULI (1982).

Cúspide Principal: WILLISTON (1900), WHITLEY (1950), ARAMBOURG (1952), REBOUGAS & SILVA SANTOS (1956), KATO (1968), CAPPETTA (1969, 1970), SADOWSKY (1969), HEEMSTRA (1973), PEQUENO (1977), REIF (1977), KEMP (1978), THIES & REIF (1985), GOMES & TOMAS (1986), HERMAN et alii (1987)

Dentículo Mediano: SILVA SANTOS & TRAVASSOS (1960)

Ponta Central: WILLISTON (1900), ACCINO & MUNOZ-CHAPULI (1982)

Ponta da Coroa: AMEGUINO (1908)

Ponta Mediana: CAPPETTA (1975)

Dentículo principal (DP) é parte saliente mais desenvolvida da coroa não importando a sua posição (EST 2, fig.2c.; EST 4, fig. 1b).

O termo " cúspide " é classicamente empregado em Mammalia e corresponde às partes salientes cônicas ou piramidais da coroa sendo que nos dentes molares têm nomenclaturas específicas: hipocone, metacone, paracone, protocone (PAULA COUTO, 1979; DE BLASE & MARTINS, 1981 e KOWALSKI, 1981).

Nos Elasmobranchii, " cúspide principal " e " cúspide primária " são termos constantemente utilizados.

Dentículo principal é proposto por dois motivos: não é

aplicado em Mammalia e por não ter sido suficientemente estudado a origem ontogenética das cúspides dentárias. Não se pode afirmar portanto que a ponta maior ou mais desenvolvida da coroa de um dente possa ser a " cúspide primária ". ØRVIG (1951) e posteriormente STENSIO (1962) apresentam a teoria " Lepidomorial " que tenta explicar a origem dos dentes multicuspidados. Estes autores admitem que uma coroa multicuspidada seja formada de indeterminado número de entidades primordiais (lepidomorium) que se fundiram no estágio papilar da odontogênese. Cada lepidomorium daria origem a uma cúspide. Com isso, um dente longo (ex. Heptranchias EST 2, fig.2b,c; EST 33, fig.14 e 15) ou curto (ex. Scyliorhinus EST 22, fig. 1a,b; EST 37, fig.4 e 5) poderia possuir grande ou pequeno gradiente de fusão de lepidomoria dando origem a dentes com uma grande variação de cúspides em relação à complexidade de fusão dentária.

Contra essa teoria FEYER (1968) acredita que o esboço de um dente (lepidomorium) uni ou multicúspide, é inteiramente proveniente de uma formação uniforme ou seja, o desenvolvimento de uma cúspide resulta de uma diferenciação do esmalte e de seus componentes dentários, através de um único lepidomorium.

Embora seja um problema não resolvido é no denticulo principal (DP) que ocorrem as principais modificações topográficas da coroa. O Denticulo Principal pode ser quase reto (ex. Squatina EST 5, fig.1a,c; EST 36, fig.3; dentes anteriores e comissurais de Eugomphodus, EST 6, fig. 1a,b; EST 34, fig4; Scyliorhinus, EST 22, fig.1a,b; EST 37, fig. 4 e 5; Carcharodon EST 7, fig.2a,b; EST 33,

fig. 16,17,18 e 19; Ginglymostoma EST 8, fig.1a,b; EST 7, fig. 4a; EST 36, fig.1 e 2), pode ser inclinado como se verifica na maioria dos casos (ex. Sphyrna EST 3, fig.1a,b; Squalus EST 3, fig. 2a,b,c; EST 35, fig. 3 e 4; Heptranchias EST 2, fig.1a,b, 2b,c; EST 33, fig. 13, 14 e 15; Echinorhinus EST 4, Fig.1a,1b; EST 33, fig.8,9; Galeorhinus EST 8, fig.4a,b; EST 37, fig.2,3; Galeocerdo EST 9, fig.1a,b; EST 33, fig.3,4,5 e 6; Prionace EST 10, fig.1a,b; EST 33, fig.1 e 2; Carcharhinus e Rhizoprionodon EST 21, fig.1 e 2) ou ainda com o aspecto rômboico (ex. Mustelus EST 8, fig.2a,b,3a; EST 35. fig2; dentes comissurais mais posteriores de Eugomphodus EST 35, fig.1) cujo ápice é arredondado.

3.1.1.1.3 DENTICULO LATERAL

(DLS: EST 1, Fig.1; DLC: EST 2, Fig.1a,b)

WILLISTON (1900), AMEGUINO (1908), WHITE (1937), WHITLEY (1950), BARCELLOS (1957), SILVA SANTOS & TRAVASSOS (1960), CAPPETTA (1969, 1970, 1983), ANTUNES & JONET (1969-1970), SADOWSKY et alii (1984)

Cones Acessórios: CAPPETTA (1969)

Cones Laterais: EASTMAN

Cones Secundários: CHAPMAN (1918), FULGOSI (1977)

Corolas (Crownlets): AMEGUINO (1908), APPLEGATE (1967), WALDMAN (1971), KEMP (1978), BRANSTETTER & McEACHRAN (1986)

Cúspides Acessórias: SPRINGER (1938), PATTERSON (1966)

Cúspides Adjacentes: SPRINGER (1966), HARDY (1985)

Cúspides Basais(fn): PEQUENO (1977)

Cúspides Laterais: EASTMAN (1908), GARMAN (1913), BIGELOW & SCHROEDER (1948), ARAMBOURG (1952), PATTERSON (1966), CAPPETTA (1969), NAKAYA (1975), COMPAGNO (1977), REIF (1977), MUNOZ-CHAPULI & ORTEGA (1985)

Cúspides Laterais Interna / Externa: FOURNIER & PRUVOST (1928)

Cúspides Pré-mediana / Pós-lateral: COMPAGNO (1970, 1973a,b, 1979, 1988), GRUBER & COMPAGNO (1981)

Cúspides Secundárias: ARAMBOURG (1952), BARCELLOS (1957), KATO (1968), BASS et alii (1973, 1975a,b,c, 1976), ACCINO & MUNOZ-CHAPULI (1982), GOMES & TOMAS (1986)

Cúspules (Cusplets): HOTTON (1952), RASCHI et alii (1982), RICHTER (1987), HERMAN et alii (1987)

Dentículos Acessórios Proximal / Distal: SPRINGER (1938)

Dentículos Basais: D' AUBREY (1964), SADOWSKY (1969), NAKAYA (1975), SADOWSKY et alii (1985)

Os dentículos laterais são projeções menores que o dentículo principal (DP) e situados de cada lado deste. Esses dentículos podem ser encontrados tanto nos dentes sinfisianos quanto nos parassinfisianos (EST 32). Nestes últimos, os dentículos que estão mais próximos à sínfise denominam-se dentículos laterais sinfisianos (DLS) e os em posição oposta, dentículos laterais comissurais (DLC). No caso de dentes sinfisianos, o dentículo principal (DP) geralmente é reto e localiza-se quase sempre na linha da sínfise (EST 19, fig.1; EST 29, fig.1a,b; EST 37, fig.2; EST 38, fig.3). Conseqüentemente, podemos observar num dente

sinfisiano a existência de dois denticulos laterais comissurais (DLC): o denticulo comissural esquerdo, pertencente ao ramo esquerdo da arcada dentária (EST 32) e o denticulo comissural direito localizado no ramo direito da arcada dentária.

O número de denticulos laterais pode variar conforme a espécie, de acordo com a posição do dente na arcada dentária e com o estágio de crescimento do animal. Em Ginglymostoma cirratum (Bonnaterre, 1788), o número de denticulos laterais aumenta com a idade porém vai diminuindo de tamanho (BIGELOW & SCHROEDER, 1948).

3.1.1.1.4 PEDESTAL DA COROA (P)

(EST 1, fig.1)

(=Foot) COMPAGNO (1970, 1973, 1979, 1988), COMPAGNO & SPRINGER (1971), COMPAGNO & GARRICK (1973)

Base: AMEGUINO (1908), DEAN (1909), GARMAN (1913), BIGELOW & SCHROEDER (1948), BUEN (1950), HUBBS & McHUGH (1950), SPRINGER (1950), JAMES (1953), BARCELLOS (1957a,b, 1963), SILVA SANTOS & TRAVASSOS (1960), D' AUBREY (1964), GARRICK & SPRINGER (1964), SADOWSKY (1965), ANTUNES & JONET (1969-1970), CAPPETTA (1969, 1970, 1975), ANTUNES (1970), SPRINGER & SADOWSKY (1970), SILVA SANTOS & SALGADO (1971), DODRILL & GILMOR (1972), BASS et alii (1973, 1975a,b,c, 1976), APPLGATE & UYENO (1975), SEIGEL (1978), CHEN et alii (1979), LONGBOTTON (1979), ACCINO & MUNOZ-CHAPULI (1982), SADOWSKY et alii (1984)

Tronco: THIES (1979), THIES & REIF (1985)

Embora o termo " base " seja aceito pela maioria dos ictiólogos, existem dois conceitos para esta estrutura: PEYER (1968) utiliza para definir a " raiz dentária " (termo que neste estudo recebe outra denominação [a ser analisada mais adiante]). BIGELOW & SCHROEDER (1948) como base inclui a " raiz dentária " juntamente com a região mais expandida e basal da coroa. Para esta última região COMGANO (1979, 1988) utiliza o termo " crown foot " (pé da coroa) que por uma questão de harmonia nomenclatural é utilizado neste estudo com a designação de pedestal (da coroa = P).

O pedestal (P) observado pela face externa (FE) (EST 1, fig.1) pode ser estreito, ex. dentes anteriores de Eugomphodus (EST 6, fig.1a, EST 33, fig.11) e de Squatina (EST 5, fig.1a); pode ter uma largura intermediária, ex Alopias (EST 4, fig.2b; EST 33, fig.10), Prionace (EST 10, fig.1a; EST 33, fig.1), nos dentes inferiores de Carcharodon (EST 33, fig.19), de Carcharhinus (EST 4, fig.5), Negaprion (EST 4, fig.3a,b), Sphyrna e Rhizoprionodon (EST 5, fig.2a). O pedestal (P) largo é encontrado em Galeocerdo (EST 9, fig.1a), nos dentes de Squalus (EST 3, fig.2a,b,c; EST 35, fig.4), nos dentes superiores de Sphyrna (EST 11, fig.1,2,4b), Echinorhinus (EST 4, fig.1a,b), nos superiores de Carcharodon (EST 7, fig.2a,b; EST 33, fig.16,18), de Ginglymostoma (EST 8, fig.1a,b; EST 36, fig.1,2) e de Mustelus (EST 8, fig.2b,3a).

3.1.1.1.5 MARGEM SINFISIANA / COMISSURAL (MS / MC)

(EST 1, figFIG.1.2)

ARAMBOURG (1952), FULGOSI (1977), CAPPETTA (1981), RASCHI *et alii* (1982)

Margem Anterior / Posterior: AMEGUINO (1908), ARAMBOURG (1952), WHITE (1955), SILVA SANTOS & TRAVASSOS (1960), APFLEGATE (1967), CAPPETTA (1967), ANTUNES & JONET (1969-1970), CHEM *et alii* (1979)

Margem Externa / Interna : GARMAN (1913), BUEN (1950), BARCELLOS (1957, 1963), CAPPETTA (1970), BASS *et alii* (1973, 1975a,b,c, 1976)

Margem Lateral: EASTMAN (1908), BARCELLOS (1957), GARRICK (1967), SILVA SANTOS & SALGADO (1971), MERRETT (1973)

Margem Mediana / Lateral: GARRICK (1985)

Margem Pré-mediana / Pós-lateral: COMPAGNO (1970, 1973a,b, 1979, 1988), COMPAGNO & SPRINGER (1971), GRUBER & COMPAGNO (1981)

Margem Proximal / Distal : CAPPETTA (1970)

Assim como os denticulos laterais (DL) as margens dentárias da coroa podem ser sinfisianas ou comissurais (MS ou MC) nos dentes parassinfisianos e lateral comissural esquerda e direita nos dentes sinfisianos.

As margens da coroa apresentam com diferentes aspectos: crenulações, chanfraduras, lâminas dentárias, projeções laterais e serrilhações.

3.1.1.1.6 LAMINA DENTARIA (LDS/ LDC)

GARRICK (1960), APPLGATE (1967), COMPAGNO (1979, 1988), GRUBER & COMPAGNO (1981)

Crista Longitudinal: THIES & REIF (1985)

Fio Cortante: BARCELLOS (1957), DODRILL & GILMORE (1979)

Gume Cortante (Tranchant): GARMAN (1906, 1913), RIVERO (1936), GARRICK (1967), ANTUNES & JONET (1969-1970), CAPPETTA (1969, 1970, 1975, 1981), ANTUNES (1970), CAPPETTA & CASE (1975)

Margem Cortante: GARMAN (1913), BIGELOW & SCHROEDER (1948)

Lâmina dentária é o termo usado para a margem sínfisiana ou comissural cortante limitada pelas faces externa e interna da coroa (LDS= Lâmina Dentária Sínfisiana, LDC= Lâmina Dentária Comissural).

Esse tipo de lamina dentaria pode ser encontrada também nos denticulos laterais comissurais (LDDC, LDCDP) e nos denticulos laterais sínfisianos (LDDS) (EST 1 fig.1,2; EST 4, fig.2c; EST 5, fig.1d; EST 6, fig.1c; EST 25 fig.2d; EST 27, fig.4c; EST 33, fig. 12)

3.1.1.1.7 PROJEÇÃO SINFISIANA / COMISSURAL (PS / PC)

(EST 1, fig.1)

Espáduas (Shoulders): GARMAN (1913), COMPAGNO (1979, 1988)

Processo Comissural / Sínfisiano: ANTUNES & JONET (1969-1970),

SEIGEL (1978)

Talão (Talon): [OBS: Não o " talon " de ANTUNES & JONET (1969-1970) e ANTUNES (1970)] ARAMBOURG (1952), CAPPETTA (1969, 1970, 1975)

Estas projeções são expansões encontradas principalmente nas margens laterais sinfisiana e comissural. Podem estar presentes em ambas as margens, ex. dentes sinfisianos e parassinfisianos próximos à sínfise de Sphyrna (EST 11, fig.1,3a), sinfisianos de Rhizoprionodon (EST 29, fig.1b), parassinfisianos de Squatina (EST 5, fig. 1a), de Eugomphodus (EST 6, fig.1a) em Negaprion ou em apenas uma delas, ex. margens comissurais dos dentes parassinfisianos de Sphyrna (EST 3, fig.1a,b; EST 11, fig.4a), de Squalus (EST 3, fig.2c), de Galeocerdo (EST 9, fig. 1b), Carcharhinus e Rhizoprionodon (EST 7, fig.1a)

As projeções podem ser bastante desenvolvidas, ex. Rhizoprionodon (EST 7, fig.1a), Galeocerdo (EST 33, fig.4,5 e 6) ou pouco desenvolvidos, ex. Mustelus (EST 8, fig.2b,3a), Sphyrna (EST 3, fig. 1b), Squalus (EST 35, fig.4), Galeocerdo (EST 8, fig.4a).

Em algumas espécies podem estar ausentes, ex. Alopias (EST 4, fig.2b), Ginglymostoma (EST 36, fig.2), Scyliorhinus (EST 22, fig. 1a,b,2a,b)

Em Eugomphodus taurus (Rafinesque, 1810) jovens (EST 6, fig.2a,b,3,4a: veja setas) estas estruturas se apresentam como pequenas elevações (comissurais e sinfisianas) modificando-se com

o desenvolvimento do animal em projeções que se estendem para os ramos das bases de fixação (EST 6, fig.1a).

3.1.1.1.8 ESTRIAS (E)

(EST 1, fig.1)

WILLISTON (1900), EASTMAN (1908), PATTERSON (1966), APLEGATE (1967), KATO (1968), ANTUNES & JONET (1969), MAISEY (1977), MUNOZ-CHAPULI & ORTEGA (1985), RICHTER (1987)

Costelas: REIF (1977)

Cristas Transversas: COMPAGNO (1970, 1971, 1973a,b, 1977, 1979, 1988)

Estrias Longitudinais: AMEGUINO (1908)

Pregas Verticais (Plissotements): ARAMBOURG (1952), CAPPETTA (1969, 1970, 1973, 1975)

Estrias originadas dos sulcos verticais existem em ambas as faces da coroa. Podem estar presentes em grande número ou existir somente um que se dispõe na região mediana da face: Estria Mediana (EM) (EST 1, fig.1)

Os sulcos podem ser profundos ou rasos, prolongando-se as vezes quase até o ápice de denticulo principal (DP) ou permanecer no pedestal (P) nos limites da superfície de fixação (SF). Permanecem no pedestal em Sphyrna (EST 3, fig.1b), em Rhizoprionodon (EST 5, fig.2a) e em Mustelus (EST 8, fig.2a,2b,3a)

Pode existir apenas uma estria mediana na face externa (FE)

(EST 6, fig.1a) e várias estrias rasas na face interna, ex. Eugomphodus taurus (Rafinesque, 1810) no estágio adulto (EST 6, fig.1b). Estrias rasas podem existir somente em uma das faces. Em Prionace encontram-se na face externa (EST 5, fig.1a). Em Scyliorhinus ocorrem estrias bastante profundas, sendo mais longas nos dentes de fêmeas onde quase atinge o ápice do denticulo principal (DF) (EST 22; EST 37, fig.4 e 5). As faces podem se apresentar lisas, sem estrias como em Alopias (EST 33, fig.7 e 10).

3.1.1.1.9 ZONA LIMITANTE (ZL)

(EST 1, fig.1)

Colo (Neck): GLICKMAN (1967), COMPAGNO (1979, 1988)

A zona limitante (ZL) é uma região geralmente estreita que separa a coroa (C) da base de fixação (BF) sem causar estrangulamento e que na maioria dos casos circunda totalmente o dente, ex. Eugomphodus e Carcharodon (EST 6, fig.1a,b,c e EST 7 fig. 2a,b). A zona limitante (ZL) faz parte morfológicamente da coroa, pois é composta de uma dentina finamente porosa (COMPAGNO, 1979, 1988). Embora seja uma estrutura fácil de ser observada é pouco citada em literatura.

O termo " colo " (neck) é rejeitado por PEYER (1968) visto ser uma estrutura própria dos dentes de Mammalia, indicando a região localizada na borda da gengiva, no limite entre a capa de

esmalte da coroa e a raiz. Na maioria dos Mammalia essa região provoca como que um estrangulamento que circunda o dente.

Foi optado o termo "zona limitante" (entre a coroa e base de fixação) por ser uma terminologia neutra visando principalmente a localização da referida estrutura. A zona limitante (ZL) é encontrada em dentes de Carcharhinus, Eugomphodus, Carcharodon, Alopias (EST 4, fig.2a,b; EST 33, fig.7,10), Sphyrna (EST 3, fig.1b), Rhizoprionodon (EST 24, fig.1b), Galeorhinus (EST 8, fig.4a), Galeocerdo (EST 9, fig.1a, EST 33, fig.3,4,5 e 6), Prionace (EST 10, fig.1d). Essa estrutura está ausente em Heptranchias (EST 2), Squalus (EST 35, fig.4), Squatina (EST 8, fig.1a,c,d), Ginglymostoma e Mustelus (EST 8, fig.1a,b,3b,c,d).

3.1.1.1.10 CHANFRADURA (CH)

(EST 1, fig.1)

ARAMBOURG (1952), SILVA SANTOS & TRAVASSOS (1960), ANTUNES & JONET (1969-1970)

Entalhe (Notch, Encoche): GARMAN (1906, 1913), BIGELOW & SCHROEDER (1948), HUBBS & McHUGH (1950), GARRICK (1960), BARCELLOS (1963), GARRICK et alii (1964), CAPPETTA (1969), SADOWSKY (1970), MERRETT (1973), CHEN et alii (1979), LONGBOTTON (1979)

A chanfradura é a interrupção da margem dentária provocada por uma pequena emarginação desta, quebrando o seu alinhamento. E

comum nos dentes de Sphyrna (EST 11, fig.2), Carcharhinus (EST 4, fig.5), Squalus (EST 35, fig 4), Rhizoprionodon (EST 5, fig.2b), Galeocerdo (EST 9, fig.1b,c), e em Mustelus (EST 8, fig.3a).

3.1.1.1.11 PROCESSO MEDIANO EXTERNO / INTERNO (PME / PMI)

ANTUNES & JONET (1969-1970)

Anteparo Labial / Lingual (Labial / Lingual Apron): WHITE (1955), THIES & REIF (1985)

Avental (Tablier): CAPPETTA (1969, 1970)

Cavilha (Peg): COMPAGNO (1979, 1988)

Talão (Talon): (OBS: Não o " talon " de CAPPETTA (1969, 1970, 1975) e ARAMBOURG (1952). Esses autores para este termo, se referem às projeções comissural / sinfisiana) ANTUNES & JONET (1969-1970), ANTUNES (1970), CAPPETTA (1975)

E uma saliência ou expansão da região mediana basal da coroa (C) e dirigida no sentido oposto do seu ápice, podendo atingir ou ultrapassar o limite superior da base de fixação (BF). Essa saliência pode ocorrer tanto na face externa (processo mediano externo= PME) quanto na face interna (processo mediano interno= PMI).

Em Squalus o processo mediano externo (PME) está situado na altura do sulco transversal (ST) da base de fixação (BF) sofrendo um deslocamento nos dentes mais próximos às comissuras da boca (EST 3, fig.2a; EST 35, fig.4). Squatina possui processo mediano

externo (PME) e processo mediano interno (PMI) situados no eixo central do dente (EST 5, fig.1a,c). Em Ginglymostoma (EST 7, fig.4a,b,c; EST 8, fig.1a) e em Mustelus (EST 8, fig.3c,d), o processo mediano interno (PMI) é bastante acentuado.

3.1.1.1.12 CRENULAÇÃO (CR)

(EST 1, fig.1)

SILVA SANTOS & TRAVASSOS (1960)

É uma estrutura que causa muitas interpretações errôneas, principalmente quando são comparadas com as serrilhas (SR) (veja sinônimas no item Serrilhas).

Crenulação (CR) é considerada como modificações nas margens dentárias (sinfisianas / comissural) em que as lâminas dentárias são interrompidas por crenas (espécie de um dente arredondado nas suas bordas). As crenulações podem ser fracas, ex. algumas espécies de Carcharhinus (EST 5, fig.5), algumas espécies de Sphyrna (EST 3, fig.1b) e algumas espécies de Rhizoprionodon (EST 30, fig.3a). Podem ser bastante acentuadas, ex. Carcharodon (EST 7, fig.2a,2b). Podem também ser irregulares e ocorrerem somente em um estágio da vida do animal, ex. Rhizoprionodon porosus (Poey, 1861) onde na fase adulta as crenulações na borda das lâminas dentárias são bem mais desenvolvidas durante toda a vida em Carcharodon (EST 33, fig.16,17,18 e 19).

3.1.1.1.13 SERRILHAS (Serration, Serrulations, Serrae) (SR)

(EST 1, fig.1)

GARMAN (1913), WHITE (1937), BIGELOW & SCHROEDER (1948), ARAMBOURG (1952), D' AUBREY (1964), GARRICK & SPRINGER (1964), SPRINGER (1964), GILBERT (1967), BASS et alii (1973, 1975a,b,c, 1976), RASCHI et alii (1982), GARRICK (1982, 1985), HERMAN et alii (1987).

Denticulações (Denticulation, Dentelures): GARMAN (1913), BUEN (1950), CAPPETTA (1969, 1981), ANTUNES (1970)

As serrilhas são modificações nas bordas das lâminas dentárias, apresentando-se com o formato de dentes de uma serra (triângulos ponteagudos). As serrilhas podem ser grandes (grosseiras) ex. Galeorhinus (EST 37, fig.3), de porte intermediário, ex. Galeocerdo (EST 9) ou diminutas, ex. Prionace (EST 10). Em Prionace glauca (Linnaeus, 1758) as serrilhas podem ser irregulares (EST 10, fig.1c) ou regulares (EST 10, fig.1b), quando as bordas de cada serrilha são curvas. Em Galeocerdo (EST 9, fig.c,d) as serrilhas são largas e vistas em maior aumento, cada serrilha possui as bordas crenuladas. Carcharhinus signatus (Poey, 1868) ocorrente no Brasil, apresenta serrilhas desenvolvidas na margem comissural do pedestal (P) dos dentes superiores (veja COMPAGNO 1984b:499 e GARRICK (1985)

Segundo APPLEGATE (1967) as serrilhas bem como as Crenulações (CR) surgiram nos dentes dos Pleurotremata, inúmeras vezes (Hexanchiiformes, Squaliiformes, Lamniiformes, Carcharhiniiformes). De

acordo com COMPAGNO (1979: 48-49) as serrilhas são provavelmente estruturas derivadas uma vez que dentes não serrilhados ocorrem em todas as 8 ordens de Pleurotremata e ainda em Batoidea, Hybodontiformes, Ctenacanthiformes bem como em outros Elasmobranchii " cladodontes ".

COMPAGNO (op. cit.) afirma também que estas estruturas surgiram independentemente pelo menos três vezes em Carcharhiniformes (Hemigaleidae, Carcharhinidae e Sphyrnidae).

3.1.1.1.14 SULCO BASAL (SUB)

(EST 1, fig.1)

COMPAGNO (1970, 1979, 1988)

É um sulco que circunda o dente entre a zona limitante (ZL) e a base de fixação (BF). Segundo COMPAGNO (1979) esta estrutura é bastante desenvolvida em Scyliorhinidae, Proscylliidae, Pseudotriakidae, Leptochariidae, na maioria dos Triakidae e ausentes ou rudimentares em Carcharhinidae e Sphyrnidae (EST 8, fig.3c,d).

3.1.1.2 BASE DE FIXAÇÃO (BF)

Base: [OBS: Não base de DEAN (1909) e BIGELOW & SCHROEDER (1948)]
HOTTON (1952), JAMES (1953), PEYER (1968), BASS et alii (1973, 1975a,b,c, 1976), DEVILLERS & CLAIRAMBAULT (1977).

raiz: WILLISTON (1900), AMEGUINO (1908), GARMAN (1913), WHITE

(1937), CASIER (1947A,B,C), ARAMBOURG (1952), WHITE (1955), REBOUÇAS & SILVA SANTOS (1956), SILVA SANTOS & TRAVASSOS (1960), PATTERSON (1966), APPLGATE (1967), ANTUNES & JONET (1969-1970), CAPPETTA (1969, 1970, 1973, 1981), COMPAGNO (1970, 1971, 1973A,B, 1977, 1979, 1988), SILVA SANTOS & SALGADO (1971), CAPPETTA & CASE (1975), MAISEY (1977), KEMP (1978), REIF (1978), SEIGEL (1978), LONGBOTTON (1979), THIES (1979), GRUBER & COMPAGNO (1981), RASCHI et alii (1982).

Este termo é utilizado ao invés de " raiz ". PEYER (1968) observa que " raiz " é uma terminologia aplicável corretamente em Mammalia, uma vez que neste grupo de vertebrados a raiz dentária está localizada em alvéolos (tecodontia) estreitando-se proximalmente formando o " canal da raiz ". Além do mais, a raiz nos dentes dos Mammalia é envolvida pelo cimento, ausentes nos demais grupos de vertebrados.

Nos Pisces, Amphibia, Reptilia e Aves (do Jurássico) o dente é aberto com uma larga área basal onde se abre a cavidade da polpa.

Em Elasmobranchii, a base do dente é bastante característica (CASIER, 1947a,b,c). Ela é fixada aos elementos das arcadas por tecido conectivo que os reveste, daí não ser possível uma rígida fixação dos dentes. Para uma boa conexão dos dentes, é necessário que as fibras do tecido conectivo encontrem ampla superfície de fixação na base do dente (EST 1, fig.3). Esta conexão embora competente, não é durável. Os Elasmobranchii possuem uma dentição

polifiodonte, com uma substituição constante (JAMES, 1963; PEYER, 1968; RASCHI et alii (1982).

E utilizado no presente estudo o termo base de fixação (BF) ao invés de " base " ou " porção terminal " termos preferidos por JAMES (1953), PEYER (1968) e DEVILLERS & CLAIRAMBAULT (1977). BIGELOW & SCHROEDER (1948) utilizam também o termo " base " para o que neste trabalho é denominado pedestal (P).

A terminologia dos componentes da base de fixação é baseada em CASIER (1947 a,b,c) e COMPAGNO (1970, 1979 e 1988).

3.1.1.2.1 DEPRESSÃO EXTERNA / INTERNA (DE / DI) (EST 1, fig.1)

E uma depressão que ocorre de um lado (externo) e do outro (interno) na parte inferior e mediana da base de fixação (BF), daí as designações depressão externa (DE) e depressão interna (DI). Essas depressões geralmente se comunicam entre si formando o sulco transversal (ST) presente em quase todos os dentes de Elasmobranchii.

3.1.1.2.2. SULCO TRANSVERSO (ST) (EST 1, FIG.3)

CAPPETTA (1970), COMPAGNO (1970, 1979, 1988)

Sulco Mediano: CASIER (1947 a,b,c)

Sulco Mediano Superficial: SILVA SANTOS & TRAVASSOS (1960)

Sulco Nutritivo: ARAMBOURG (1952)

O sulco transversal (ST) separa a superfície de fixação em duas partes (sinfisiana e comissural). veja observações no próximo item.

3.1.1.2.3. SUPERFÍCIE DE FIXAÇÃO (SF) (EST 1, fig.2)

Face Basilar: CASIER (1947), ANTUNES & JONET (1969-1970)

É a superfície da base de fixação (BF) que fica em contato com as arcadas dentárias. Em geral é bastante desenvolvida e que, com o sulco transversal (ST) sofrem transformações consideráveis.

CASIER (1947 a,b,c) denomina essas transformações que ocorrem na superfície de fixação (SF) como " estados evolutivos " e recebem as seguintes denominações: " estado **Anaulacorhiza** quando a superfície de fixação não é dividida pelo sulco transversal (ST). Segundo CASIER (1947 a,b,c), representa o estado mais primitivo, ocorrendo por exemplo nos Hybodontiformes.

Este estado evolutivo provavelmente ocorreu secundariamente em muitas formas intermediárias ex. Hexanchidae (EST 2, fig. 1a,b, 2a), Carcharodon (EST 7, fig.2b; EST 33, fig. 16,17), Cetorhinus (EST 4, fig. 6a) (veja SICCARDI, 1960) e em formas mais derivadas, ex. Carcharhinidae: Galeocerdo (EST 9, fig. 1b; EST 33, fig. 5 e 6).

O " estado **Hemiaulacorhiza** " é caracterizado por um Sulco Transversal (ST) que atinge somente a metade da Superfície de Fixação (SF). Ocorre em Squalus (CASIER, 1947 a,b,c),

Ginglymostoma (EST 7. fig.4) e em Squatina (EST 5. fig. 1b).

A grande maioria dos Pleurotremata e Hypotremata (ex. Rajiformes, Torpediniformes, Pristiformes e formas menos derivadas de Myliobatiformes) possui o Sulco Transverso (ST) completo, separando completamente em duas porções a base de fixação. É o chamado "estado Holaulacorrhiza", ex. Alopias (EST 4, fig.2a), Rhizoprionodon (EST 29, fig.7b, 8b), Eugomphodus taurus (EST 6, fig. 1d, 2c,4b), Mustelus (EST 8, fig. 3a), Prionace (EST 10, fig. 1d), Sphyrna (EST 11, fig.3b, c, 4c), Carcharhinus e Negaprion.

O último tipo, o "estado Polyaulacorrhiza" é encontrado em Myliobatiformes mais derivados. A base de fixação é muito longa, provavelmente pela fusão das coroas dentárias, formando um grande número de sulcos transversos completos, atingindo maior desenvolvimento em Aetobatus (Myliobatidae) (SILVA SANTOS & GOMES, 1987).

3.1.1.2.4 RAMO BASAL COMISSURAL / SINFISIAL (RBC / RBS) (EST 1, fig. 3)

Lobos Radiculares: ARAMBOURG (1952)

Ramos da Raiz: CAPPETTA (1970), THIES & REIF (1985)

Superfície de Fixação Pré-Mediana / Pós-Mediana da Raiz: COMPAGNO (1970, 1979, 1980)

Os ramos basais são resultantes da divisão da superfície de fixação pelo sulco transversal. Variam de forma, conforme a sua

posição na arcada dentária e a maturidade do animal.

Os dentes sinfisianos, em geral apresentam os dois ramos proporcionais, ex. Rhizoprionodon (EST 26, fig. 3b,c). Os dentes parassinfisianos mais próximos à sínfise (ex. Eugomphodus e Alopias [EST 4, fig.2a; EST 6, fig. 1a, 1b] e Isurus) possuem os ramos basais comissurais mais desenvolvidos. Entretanto em Sphyrna (EST 11, fig.2), Squalus (EST 3, fig.2a), Carcharhinus (EST 4, fig.5), Negaprion (EST 4, fig.3b) e Rhizoprionodon (EST 5, fig.2a, 2b) os ramos basais são subiguais.

Quanto às modificações ontogênicas, foi observado em Eugomphodus taurus (Rafinesque, 1810), uma transformação radical. Em fetos prestes a nascer (EST 6, fig. 2a,2c, 3, 4a,4b), os ramos basais são bastante planos e expandidos, mascarando o padrão lamniforme do dente, verificado somente em adultos onde os ramos basais sinfisianos e comissurais são subcilíndricos e em forma de " U " (EST 6, fig. 1a,b,d). Este tipo de organização é encontrado em outros Lamníformes (Isurus, Lamna, dentes inferiores de Carcharodon (EST 33, fig. 17, 19) e em Alopias (EST 4, fig.2a; EST 33, fig.7, 10).

3.1.1.2.5 FORAME CENTRAL (FC) (EST 1, fig. 3)

CASIER (1947 a,b,c), ANTUNES & JONET (1969-1970), COMPAGNO (1970, 1979, 1988)

Forame Nutritivo: WILLISTON (1900), ARAMBOURG (1952), REBOUÇAS & SILVA SANTOS (1956).

Este forame localiza-se no centro do sulco transversal (ST) na maioria dos dentes com estado Hemiaulacorchiza, Holoaulacorchiza e Polyaulacorchiza (ex. EST 5 fig.1b; EST 6 fig.1b; EST 7, fig. 1b; EST 8, fig. 3b; EST 10, fig. 1d; EST 11, fig. 3b).

Em Carcharodon e Galeocerdo (estado Anaulacorchiza observa-se pelo menos um forame mais desenvolvido na mesma posição dos forâmenes centrais observados acima. Poderia pois ser considerado também um forame central sem no entanto estar localizado em um Sulco Transversal (ST) (EST 7, fig. 2b; EST 9, fig. 1b: veja seta). Em Heptranchias entretanto não foi notado forame algum (EST 2, fig. 1a,b).

A nutrição do dente se faz através do forame central (FC) que se comunica com a polpa dentária. Desta, partem os canais da dentina onde se anastomosam. Por esses canais passam vasos sanguíneos e terminações nervosas (BERTIN, 1958).

3.1.1.2.6 TORUS INTERNO (TI) (EST 1, fig.2)

Curvatura da Raiz: PATTERSON (1966)

Espessamento Lingual: KEMP (1978)

Projeção Interna da Raiz: COMPAGNO (1977)

Protuberância Interna: CASIER (1947 a,b,c), CAPPETTA (1970)

Saliência Interna: ARAMBOURG (1952)

Torus Lingual : MAISEY (1977)

O torus interno (TI) é uma saliência na margem interna da base de fixação (BF). O maior ou menor desenvolvimento do torus interno pode estar condicionado à posição e à função dos dentes na arcada dentária. Pode ser muito desenvolvido nos dentes mais anteriores de Lamníformes (ex. Alopias, EST 4, fig. 2c; Isurus, Lamna, Eugomphodus, EST 6, fig. 1c,d; dentes inferiores de Carcharodon, EST 7, fig.3; dentes sinfisianos de Carcharhiníformes (ex. Mustelus, EST 8, fig.3b; Carcharhinus; Sphyrna, EST 11, fig.3c; Rhizoprionodon, EST 24, fig.3b,3c. Podem ser encontrados também em dentes parassinfisianos de Squatina (EST 5, fig. 1b,d), de Ginglymostoma (EST 7,fig. 4c), de Scyliorhinus (CASIER, 1947 a,b,c) e parassinfisianos próximos à sínfise de muitos Carcharhiníformes (ex. Rhizoprionodon, EST 7, fig.1c; Sphyrna, EST 11, fig. 3b).

O Torus Interno (TI) é rudimentar nos dentes de Heptranchias (EST 2, fig. 2a), de Echinorhinus (EST 4 fig. 1c), nos fetos de Eugomphodus taurus (EST 6, fig. 2c,4b) e nos dentes comissurais de jovens e adultos desta mesma espécie. É rudimentar também nos dentes superiores de Carcharodon, de Prionace (EST 10, fig. 1e), inferiores e superiores de Galeocerdo (EST 9, fig. 1e), dentes laterais de Carcharhinus, Negaprion, Rhizoprionodon e Sphyrna (EST 5, fig. 2c; EST 11, fig. 3c) e Squalus, Isistius e Squaliolus (BIGELOW & SCHROEDER, 1957; STRASBURG, 1963 e SEIGEL (1978).

3.1.1.2.7 FORAME MEDIANO EXTERNO / INTERNO (FMI / FME) (EST 1, fig. 3)

CASIER (1947 a,b,c), COMPAGNO (1970, 1979, 1988)

Esses forâmenes nutritivos localizam-se também no sulco transversal (ST), só que se posicionam afastados do seu centro. O que está próximo ao torus interno (TI) é designado de forame mediano interno (FMI) (ex. Squatina, EST 5, fig.1c) e o do lado oposto, forame mediano externo (FME). Este não foi observado em nenhum dos tipos de Elasmobranchii utilizados no presente estudo.

O forame mediano externo (FME) está presente nos dentes de base de fixação (BF) Hemialacorchiza. Esse forame se encontra na região da base não aberta pelo sulco transversal (ST) num ponto próximo à margem oposta à depressão externa (ex. Squatina, EST 5, fig. 1c).

Segundo CASIER (1947 a,b,c), o forame mediano externo (FME) é observado em Ginglymostoma, na região da superfície de fixação (SF) não aberta pelo sulco transversal (ST) tal como acontece nos dentes de Squatina só que do lado contrário. Nesses dentes o sulco transversal (ST) não está presente, sendo representado por um canal que se comunica com o exterior pelos referidos forâmenes.

3.1.1.2.8 FORÂMENES PARACENTRAIS (FPC) (EST 1, fig.3)

CASIER (1947 a,b,c)

Os forâmenes paracentrais são de tamanho diminutos e encontrados lateralmente ao forame Central (FC). Podem ser sinfisianos ou comissurais.

CASIER (1947 a,b,c) observa estes forâmenes em Scyliorhinus.
São encontrados pelo menos em Elasmobranchii com base de fixação
do estado Holoaulacorrhiza.

3.2 PADRÕES DENTARIOS

QINGWEN & YUANDING (1984) estudando os dentes dos Chondrichthyes da China e incluindo os representantes fósseis, apresentaram sem levar em conta o grau de parentesco das espécies, uma organização de padrões morfológicos com base no formato dos dentes que embora seja uma classificação artificial, é bastante válida para definir uma descrição dentária. Esses autores definiram 10 padrões dentários com 20 subpadrões que são aqui apresentados com ênfase em espécies brasileiras.

3.2.1 Padrão Forquilhado

Característico de Xenacanthidae e Chlamydoselachidae. Não tem representantes no Brasil a não ser em estado fóssil como a espécie Pleuracanthus (=Xenacanthus) albuquerquei Silva Santos, 1946 (SILVA SANTOS, 1946). Possuem denticulos principais em geral cilíndricos, bifurcados, trifurcados ou com mais prolongamentos.

3.2.2 Padrão Cristato

Ocorre nos dentes inferiores de Hexanchidae (Hexanchus, Heptranchias e Notorynchus). Possui um pedestal (P) bastante largo onde em seu ápice despontam vários denticulos (denticulo principal e vários laterais) sendo que os denticulos laterais sinfisianos (DLS) são pouco desenvolvidos (EST 2, Fig. 2b, 2c).

3.2.3 Padrão Heterodonte

Verificado nos Hybodontiformes e Heterodontiformes. Analisando todo o conjunto dentário, ocorrem variações que vão desde o alongamento e encurtamento do pedestal (P) e superfície de fixação (SF) até o desenvolvimento ou desaparecimento dos denticulos principais tornando-se um dente com a coroa rômica.

3.2.4 Padrão Pluricuspidato

Embora (como o nome demonstra) seja um padrão com muitas pontas, difere do Padrão Forquilhado por possuir o pedestal estreito. Este padrão é subdividido em três subpadrões:

3.2.4.1 Subpadrão 3 - 7 Cuspidato

É encontrado em Scyliorhinidae (ex. Schroederichthys, Scyliorhinus [EST 22, EST 37, Fig.4 e 5]) em alguns Triakidae (Triakis) e Squalidae (Centroscyllium). As pontas dentárias neste caso variam em número (3 a 7).

3.2.4.2 Subpadrão Base Larga

Possuem a base de fixação longa, com inúmeros denticulos (principal e laterais). São típicos de Hybodus e Acrodus.

3.2.4.3 Subpadrão Comprimido Baixo-Cuspidato

Possuem coroa baixa, curta e com vários denticulos pouco desenvolvidos, ex. *Ginglymostomatidae* (EST 7, Fig. 4a; EST 36, Fig.2).

3.2.5 Padrão Tricuspidato

3.2.5.1 Subpadrão Sovela

Um denticulo principal muito desenvolvido, com ápice perfurante (sovela) e com as margens dentárias cortantes caracteriza este subpadrão. E encontrado em *Odontaspis*, *Eugomphodus* (EST 33, Fig.22; EST 6, Fig.1c) e *Lamna*.

3.2.5.2 Subpadrão Tricuspidato Típico

E o subpadrão que caracteriza a dentição " cladodonte " (veja introdução). O denticulo principal (DP) é mediano e desenvolvido enquanto que os denticulos laterais comissurais (DLC) e sinfisianos (DLS) são aproximadamente bem menores e relativamente simétricos entre si. São representados por muitos *Orectolobiformes* (*Chiloscyllium*, *Stegostoma*), alguns *Scyliorhinidae* (*Scyliorhinus*: dentes mais próximos à sínfise [ex. EST 22, Fig 1a- dentes 1 e 3] e *Atelomycterus*; *Eridacnis* [Triakidae] e *Myliobatiformes* (ex. *Gymnura*).

3.2.5.3 Subpadrão Baixo- Cuspidato

É típico de Rhinobatidae.

3.2.6 Padrão Unicuspidato

3.2.6.1 Subpadrão Crenulado

São dentes "unicúspide" com margens crenuladas. Ex: Carcharodon (EST 33, Fig.18, 19), Carcharhinus (EST 5, Fig. 5), Galeocerdo (EST 33, Fig.3, 4, 5 e 6) e Sphyrna (EST 11, Fig.1).

3.2.6.2 Subpadrão Não Crenulado

Em geral este subpadrão apresenta margens lisas (pelo menos a sua maior extensão) podendo também apresentar serrilhas (mas nunca crenulações como em Galeocerdo). Neste caso encontramos Galeorhinus (EST 8, Fig.4b), Hypoprion, Isurus, Rhizoprionodon (EST 26, Fig. 5a) e Squatina (EST 5, Fig 1a).

3.2.6.3 Subpadrão Intumescido

Prionace glauca (Linnaeus, 1758) é um representante clássico (EST 10, Fig. 1a). Os dentes são relativamente espessos (inchados) e o denticulo principal possui o ápice curvado para o lado

comissural.

3.2.6.4 Subpadrão Base Larga

A superfície de fixação (SF) desse padrão " unicuspidato " é ampla, tornando também amplo o pedestal (P). No Brasil, é representado por Isistius brasiliensis (Quoy & Gaimard, 1824) e I. Plutodus Garrick & Springer, 1964.

3.2.7 Padrão Degenerado

Definindo este padrão dentário encontramos dentes que fogem totalmente ao morfotipo dentário de um dente de Elasmobranchii. São formas muito especializadas.

3.2.7.1 Subpadrão Cetorhinus

O dente possui pedestal (P) cilíndrico e curto com lâmina dentária presente. É um padrão morfológico encontrado em Cetorhinus (EST 4, Fig. 6a, b) e em Rhincodon.

Segundo SICCARDI (1960), em Cetorhinus o dente é cônico, ligeiramente aplainado na parte que corresponde à coroa. Não existe uma zona limitante (ZL).

3.2.7.2 Subpadrão Mobula

3.2.7.3 Subpadrão Manta

Esses dois subpadrões são típicos de Mobulidae cujos dentes são bastante minúsculos e individualizados, fugindo à regra da dentição de Myliobatiformes mais derivados como por exemplo Rhinoptera, Myliobatis e Aetobatus (NOTOBARTOLO DI SCIARA, 1983; ROSA, 1985 e SILVA SANTOS & GOMES, 1987).

3.2.8 Padrão Pavimentoso

A coroa baixa e muitas vezes rômica, sem dentículo principal pontiagudo caracteriza este subpadrão.

3.2.8.1 Subpadrão Pavimentoso Típico

Existe uma grande convergência morfológica deste subpadrão, pois é encontrado em muitos grupos distintos de Elasmobranchii. São dentes individuais (não fusionados), encontrados em Mustelus (EST 8, Fig. 2a; EST 35, Fig. 2), em Rajiformes, Torpediniformes e Myliobatiformes " inferiores " (Dasyatidae, Gymnuridae).

3.2.8.2 Subpadrão Pavimentoso em Mosaico

Caracteriza-se pela fusão de alguns dentes formando mosaicos dentários. Ocorre nos Myliobatiformes mais derivados: Myliobatidae, Rhinopteridae e Aetobatidae.

3.2.8.3 Subpadrão Pavimentoso em Blocos

É representado por formas extintas de Chondrichthyes (Bradyodonti, Petalodontidae, Helodontidae, Cochliodontidae). Ocorre provavelmente fusões dentárias formando um arranjo em forma de plataformas dentárias.

3.2.9 Padrão Marginal Cortante

Representado especialmente por Squaliformes com uma dentição muito característica: as margens laterais cortantes possuem uma chanfradura (CH) bastante marcante em relação ao eixo central do dente.

3.2.9.1 Subpadrão Isodon

3.2.9.2 Subpadrão Anisodon

O primeiro subpadrão é representado por Squalus e Echinorhinus (EST 3, Fig. 2c e EST 4, Fig. 1a,b). O segundo subpadrão é característico de Centroscymnus, Deania, Etmopterus e Isistius.

São dentes cujo pedestal é bastante largo e o denticulo principal inclinado formando em sua margem cortante uma acentuada chanfradura (CH) e processo mediano externo (PME) desenvolvido.

A diferença básica entre esses dois subpadrões está na altura do dente. O subpadrão Anisodon é formado por dentes mais altos,

principalmente na região do pedestal.

3.2.10 Padrão em Placas

É um padrão encontrado em formas fósseis de Chondrichthyes e de Holocephali atuais. São dentes formados por placas trituradoras ou mesmo cortante.

3.2.10.1 Subpadrão em Placas Delgadas

Formado por placas dentárias finas (Squalorajidae e Myriacanthidae).

3.2.10.2 Subpadrão em Placas Espessas

Composto por placas espessas e mais possantes encontrados em Rhinochimaeridae, Callorhynchidae e Chimaeridae (Holocephali).

3.3 HOMODONTIA

A indiferenciação dentária (homodontia) é um acontecimento raro em Pleurotremata, encontrado em Cetorhinus e Rhincodon cuja dentição é bastante semelhante (EST 4, Fig. 6a, b). Ao contrário dos outros Pleurotremata, esses dentes não sofrem modificações quando são comparados os dentes sinfisianos com os comissurais. Segundo APPLEGATE (1965: 4) alguma evidência de homodontia também pode ser encontrada em Orectolobidae e em uma escala menor em alguns Scyliorhinidae. BIGELOW & SCHROEDER (1948) afirmam encontrar homodontia em Squatinidae comparando inclusive os dentes das duas arcadas entre si.

MOSS (1977, 1981, 1984) discute os modos de mecanismo de alimentação em Elasmobranchii e conclui que os dentes rudimentares de Cetorhinus e Rhincodon não são funcionais uma vez que esses dois grupos são altamente filtradores. Seriam pois, dentes típicos que posteriormente (secundariamente) sofreram modificações convergentes.

Megachasma pelagios Taylor, Compagno & Struhsaker, 1983 (Cetorhinidae sensu MAISEY, 1985) coletado pela primeira vez em 1976 no Havaí é descrito por TAYLOR et alii (1983) como uma nova família (Megachasmidae) de tubarões filtradores cuja dentição é muito semelhante a Cetorhinus.

3.4 HETERODONTIAS

A heterodontia pode ser definida como diferenciações dos dentes de acordo com as suas posições nas arcadas dentárias.

Heterodontia, embora um termo clássico para descrever a dentição de Mammalia, é também válido para expressar as modificações radicais verificadas nos dentes de um Pleurotremata (APPLEGATE, 1965).

Quatro tipos de heterodontias são verificadas nos Pleurotremata: Monognata, Dignata, Ontogênica e Ginândrica (COMPAGNO, 1970).

3.4.1. HETERODONTIA MONOGNATA

A heterodontia monognata é a diferenciação dentária que ocorre quando são comparados os dentes dos ramos de apenas uma das arcadas (arcada inferior ou superior). Na ESTAMPA 32 por exemplo, quando se compara os dentes do ramo superior direito, existe grande diferenciação entre os dentes parassinfisianos mais próximos à sínfise dentária (dentes nº1, 2 e 3) com os parassinfisianos mais próximos à comissura da boca (dentes nº8, 9 e 10).

Nesta mesma arcada, observando os dentes de 1 a 9, verifica-se que vai ocorrendo uma modificação gradual. A este tipo de heterodontia monognata dá-se o nome de **Heterodontia Monognata Gradativa**.

A heterodontia monognata gradativa ocorre em grande parte dos Pleurotremata. Em Squatina os dentes comissurais possuem o denticulo principal (DP) mais baixos, porém retos (EST 36, Fig. 3). Em Alopias, à medida que alcançam a comissura, os dentes de ambas as arcadas apresentam o denticulo principal mais curvo. Squalus, quanto mais posterior é o dente, mais baixo e largo ele é (EST 35, Fig. 3). Em Ginglymostoma o denticulo principal e laterais (DLS e DLS) tendem a se curvar para os cantos da boca, de forma bastante suave. Em Mustelus, Sphyrna, (EST 36, Fig.4), Carcharhinus, Negaprion, Rhizoprionodon, Galeocerdo (EST 36, Fig.4), Prionace, o dimorfismo gradativo ocorre não tão suave como por exemplo em Squatina e Squalus. Em alguns espécimens de Sphyrna, o último dente comissural muitas vezes possui o denticulo principal bastante rômboico. ao contrário dos demais.

A Heterodontia Monognata Disjunta ocorre quando os dentes de uma mesma arcada (monognata) sofrem modificações morfológicas abruptas. Na ESTAMPA 32 observando o ramo inferior esquerdo, nota-se que a transição do dente nº 2 para o nº 3, do nº 3 para o nº 4, do nº 4 para o nº 5 é bastante acentuada, daí a utilização desta terminologia.

A heterodontia monognata disjunta é encontrada em Hexanchiformes (em ambas as arcadas) e Lamniformes: Eugomphodus (EST 34, Fig.1, 2, 3 e 4), Odontaspis, Isurus e Carcharodon.

3.4.2 HETERODONTIA DIGNATA

Na ESTAMPA 32, ao serem comparados os dentes da arcada superior com os dentes opostos da arcada inferior observam-se diferenças marcantes. Por exemplo, o dente nº 2 de ambas as arcadas são distintamente diferentes. Esta diferenciação denomina-se heterodontia dignata.

Esta diferenciação dentária é talvez mais acentuada em Hexanchiformes. Heptranchias perlo (Bonnaterre, 1788) (EST 2, Fig. 1a,b) possui os dentes superiores com o pedestal (P) estreito e o dentículo principal muito desenvolvido, pontiagudo e cilíndrico. Dentículos laterais sinfisianos (DLS) ocorrem (1 ou 2) porém são rudimentares. Os dentes inferiores possuem um dentículo principal pouco desenvolvido em relação aos dentículos laterais comissurais (numerosos) e sinfisianos (1 ou 2). O pedestal é longo e os dentículos da coroa não são cilíndricos.

Carcharodon possui os dentes superiores triangulares com o pedestal largo. A superfície de fixação (SF) é quase reta (EST 33, Fig. 16, 18). Os dentes inferiores embora também triangulares, possuem o pedestal mais estreito (EST 33, Fig. 17, 18). A superfície de fixação apresenta o padrão Lamniformes (ausentes nos dentes superiores).

Pelo menos em Mustelus canis (Mitchell, 1815) (ULG 088) os dentes superiores apresentam a coroa com o dentículo principal, embora rudimentar, um pouco mais proeminente que os inferiores, além de possuírem estrias transversais (E) também mais proeminentes. Em Prionace, os dentes superiores possuem o dentículo principal (DP) curvado em sua margem comissural (EST 33,

Fig.1 e 2) o que não acontece com os dentes inferiores que são inclinados para a comissura porém com a margem comissural reta.

Em Negaprion brevirostris (Poey, 1868) (EST 4, Fig. 3a,b) as projeções comissural (PC) e sinfisiana (PS) dos dentes superiores são crenuladas diferenciando-se dos dentes inferiores por serem nestes, lisos.

Segundo GARRICK (1982, 1985) em Carcharhinus a heterodontia dignata ocorre e é bastante distinta. Os dentes superiores são sempre crenulados, os inferiores podem possuir crenulações ou serem lisos. Os dentes inferiores neste gênero possuem sempre o pedestal mais delgado. Podem também se diferenciar no grau de inclinação (este variando conforme a espécie).

Essa diferenciação, exceto a crenulação constante dos dentes superiores típicas de Carcharhinus, também ocorre em Sphyrna (GILBERT, 1967a, b).

3.4.3 HETERODONTIA ONTOGENICA

As mudanças morfológicas que ocorrem nos dentes ao longo do crescimento do indivíduo são denominadas Heterodontia Ontogênica. Segundo COMPAGNO (1979) essa transformação é o resultado da substituição dos dentes com o crescimento onde cada dente substituído é estruturalmente diferente dos precedentes, sendo que na maioria dos casos essas mudanças são graduais e não abruptas

Devido às dificuldades óbvias, o estudo da biologia de tubarões é feito em pequenas escalas. Com isso, em poucas espécies

estudadas, alguns registros de heterodontia ontogênica são descritas.

COMPAGNO (1979) em Carcharhiniformes observou essas modificações em Triakis semifasciata Girard, 1854, Prionace glauca (Linnaeus, 1758), Hemitriakis, Gogolia filewoodi Compagno, 1973, Galeorhinus, Negaprion brevirostris (Poey, 1868), Nasolamia velox (Gilbert, 1898) e Hemipristis elongatus (Klunzinger, 1871). GILBERT (1967) descreve a heterodontia ontogênica para Sphyrna lewini (Griffith & Smith 1834). SPRINGER (1964) afirma que o dimorfismo ontogênico ocorre nos seguintes Carcharhinidae: Scoliodon laticaudus Müller & Henle, 1838, Loxodon macrorhinus Müller & Henle, 1839, Rhizoprionodon lalandii (Valenciennes, 1939), R. oligolinx Springer, 1964 e R. taylori (Ogilby, 1915). Todas essas modificações implicam no aparecimento ou desaparecimento de crenulações (CR) e serrilhas (SR), espessamento ou adelgamento dos dentes.

Em Squatina cf. guggenheim Marini, 1936, apesar da dentição ser muito semelhante, foi verificado que em exemplares jovens, os dentes possuem pedestal (P) mais delgados e o ápice do denticulo principal é mais pontiagudo e estreito.

Ginglymostoma cirratum (Bonnaterre, 1788), segundo BIGELOW & SCHROEDER (1948) à medida que vão crescendo, sofrem alterações dentárias: o número de denticulos laterais aumentam à medida que vão diminuindo em tamanho.

Isurus oxyrinchus Rafinesque, 1809, em material observado, as formas jovens apresentam as dentes anteriores e laterais mais

sinuosos (sigmoides).

Eugomphodus taurus (Rafinesque, 1810), segundo GOMES & REIS (1988) apresentam dimorfismo dentário ontogênico bastante evidente. Observando-se fetos em estágio avançado de desenvolvimento (segundo GILMORE et alii, 1982) verifica-se que os dentes são completamente diferentes dos adultos (fato pouco comum em Elasmobranchii). Esses dentes possuem dentículo principal bastante arredondados no ápice. Os dentes sinfisianos inferiores não possuem dentículo lateral comissural (como ocorre nos adultos) e ao contrário apresentam projeções comissurais (PC) e sinfisianos (PS) muito proeminentes (EST 6 Fig. 2a, b). As bases de fixação e superfície de fixação (SF) são largas e planas. Nos adultos estas estruturas são curvadas (padrão Lamniiformes) e cilíndricas.

3.4.4 HETERODONTIA GINANDRICA

Dá-se o nome de heterodontia ginândrica ao dimorfismo sexual dentário. Trata-se de um dimorfismo sexual secundário observado em algumas espécies de Elasmobranchii: Squalus, Centrophorus, Deania, Dalatias (Squalidae), Eridacnis (Proscyllidae), Pseudocarcharias (Pseudocarchariidae), Iago (Triakidae), Sphyrna (Sphyrnidae) e Carcharhinus (Carcharhinidae) (BASS et alii 1973, 1975a,b,c, 1976), Rhizoprionodon lalandii (Valenciennes, 1839), R. oligolinx Springer, 1964, R. taylori (Ogilby, 1915), Scoliodon laticaudus Müller & Henle, 1838, Loxodon macrorhinus Müller & Henle, 1839 (SPRINGER, 1964), Apristurus brunneus (Gilbert, 1892), A. riveri

Bigelow & Schroeder, 1944, Halaaelurus boesemani Springer & D' Aubrey, 1972, Holohalaaelurus regani (Gilchrist, 1922), Schroederichthys bivius (Smith, 1838), S. chilensis (Guichenot, 1848) (Scyliorhinidae) (SPRINGER, 1966, 1979), Apristurus japonicus Nakaya, 1975, Scyliorhinus torazame (Tanaka, 1908), Cephalurus cephalus (Gilbert, 1892) (AGUIRRE, 1981), Scyliorhinus haeckelii (Ribeiro, 1907) (Scyliorhinidae).

No presente estudo, diante de poucos exemplares para uma averiguação mais precisa (devido à grande dificuldade de obtenção de muitas espécies), observou-se a heterodontia ginândrica de espécies com maior número de exemplares.

Squatina cf guggenheim Marini, 1936, os dentes parassinfisianos mais próximos à sínfise dentária apresentam pedestal (P) mais largo. Nas fêmeas, este é mais estreito, estreitando-se suavemente o dentículo principal à medida que atinge o ápice.

Em Alopias superciliosus (Lowe, 1839), segundo BASS et alii (1975 b) e GRUBER & COMPAGNO (1981) o dente do macho (especialmente os anteriores e os lateroposteriores) possui o dentículo principal mais alto, estreito e mais sinuoso (ou curvo) (no sentido da face interna / externa) do que as fêmeas. Esta heterodontia é pouco comum em Pleurotremata, pois em geral é no macho que encontramos dentes maiores e mais largos. Neste sentido, um exemplo é Scyliorhinus haeckelii (Ribeiro, 1907) (EST 22 Fig. 1a, 1b; EST 37 Fig. 4, 5), Nos dentes mais próximos à sínfise, o pedestal é largo. A região mais basal do pedestal é ornamentada

por estrias transversas baixas e profundas. Esses dentes possuem o ápice do denticulo principal rômboico. Os dentes das fêmeas desta posição são um pouco menores, mais estreitos, estrias mais profundas tomando conta de todo o pedestal, algumas vezes alcançando o ápice deste que por sua vez é pontegudo. Este dimorfismo ocorre em Scyliorhinus onde geralmente se desenvolve mais na região sinfisiana. Os dentes inferiores chegam a se projetar para fora da boca, modificando bastante o seu perfil nos machos adultos (EST 38 Fig.1, 2). Os machos apresentam o alinhamento da boca em forma de "U" enquanto que a fêmea possui o formato de um "V" (GOMES & TOMAS, 1986). A mesma modificação é observada em Schroederichthys bivius (Smith, 1838) (veja GOSZTONYI, 1973).

A heterodontia ginândrica em Squalus acanthias Linnaeus, 1758 e S. blainvillei (Risso, 1826) foi descrita por BASS et alii (1976). Em Squalus blainvillei (ULG 0183 e 0184) o macho apresentou a ápice do denticulo principal (dos dentes mais próximos à sínfise) mais delgado e ereto. Não foi encontrado dimorfismo sexual dentário em S. acanthias e S. cf. cubensis Howell-Rivero, 1936.

Em Carcharhinus, segundo GARRICK (1982), a espécie C. brachyurus (Günther, 1870) apresenta um dimorfismo bastante acentuado.

Em Rhizoprionodon lalandii (Valenciennes, 1839) foi observado dimorfismo sexual dentário por SPRINGER (1964) e posteriormente por COMPAGNO (1979). Esta heterodontia foi verificada por estes

autores apenas nos dentes da arcada inferior. GOMES & REIS (1987) verificaram este dimorfismo também na arcada superior e analisaram o gradiente de ocorrência dessa modificação que será discutida mais adiante.

Em Mustelus, Galeorhinus, Isurus, Negaprion, Ginglymostoma, Lamna, Carcharodon e Hexanchiformes, não foi observada heterodontia ginândrica.

3.4.5 HETERODONTIA DE TAMANHO

Todas as heterodontias aqui analisadas e também observadas por vários autores têm como principal característica a forma dos dentes. Não foi levada em consideração a diferenciação dentária comparando-se o tamanho do dente.

Será apresentada em seguida comparações dos dentes da arcada superior com os da arcada inferior em sentido oposto com atenção à diferenciação do tamanho do dente baseadas nas espécies obtidas.

Em Squatina cf guggenheim Marini, 1936, os dentes superiores mais próximos da sínfise são bem menores que os dentes inferiores desta mesma região, embora o formato seja igual. O inverso ocorre em Alopias superciliosus (Lowe, 1839) cujos dentes superiores são os mais desenvolvidos.

Squalus acanthias Linnaeus, 1758, S. blainvillei (Risso, 1826) e S. cf cubensis Howell Rivero, 1936 (EST 35, Fig.3), os dentes inferiores são mais altos e mais largos que os dentes superiores, sendo que os comissurais inferiores chegam a ser quase

que uma vez e meia mais largos que os superiores antagônicos.

Carcharhinus, Galeocerdo, Sphyrna zygaena (Linnaeus, 1758) e Rhizoprionodon (EST 21) possuem os dentes da arcada superior maiores em toda a sua extensão com relação aos respectivos dentes inferiores. Em Sphyrna lewini (Griffith & Smith, 1834) essa diferenciação por tamanho se dá somente nos dentes mais próximos à sínfise dentária.

Mustelus canis (Mitchill, 1815) os dentes da arcada inferior são mais largos em toda a sua extensão, embora a maior diferença ocorra nos dentes sinfisianos.

Em Ginglymostoma e Scyliorhinus não foi encontrada alteração significativa.

Em Hexanchiformes e Carcharodon, devido ao elevado grau de heterodontia dignata, esta observação não pode ser efetuada.

3.5 ARRANJO DENTARIO

Entende-se por arranjo dentário em Pleurotremata, a disposição dos dentes na arcada dentária levando-se em consideração tanto os dentes funcionais quanto os dentes reservas (EST 31 Fig. 2b).

A substituição dentária não ocorre em todos os Chondrichthyes. Nos Holocephalii não ocorre substituição dos dentes (statodontia), isso só se verifica nos Elasmobranchii. Neste grupo de peixes cartilaginosos substituição é contínua (liodontia) (WHITE, 1937).

Essas substituições dentárias ocorrem em outros grupos de vertebrados. PEYER (1968) distingue três tipos de substituições dentárias: **difiodontia**: quando existem duas gerações dentárias (a dentição lactante e a permanente), **monofiodontia**: dentição única permanente e **polifiodontia**: várias dentações. Os dois primeiros tipos ocorrem em Mammalia. O terceiro em Pisces (em especial em Elasmobranchii), Amphibia e Reptilia.

As substituições dentárias segundo DEVILLERS & CLAIRAMBAULT (1977) ocorrem de duas maneiras: **substituição lateral**: típica dos Pleurotremata onde os dentes nascem paralelos às arcadas dentárias com o ápice voltado para baixo (dentes reservas). Com a perda dos dentes funcionais aqueles sofrem um giro de 180° colocando-se no lugar destes; **substituição vertical** quando os dentes que vão brotar empurram por baixo os que vão ser substituídos (ocorre geralmente em Mammalia).

A substituição dentária tem sido um assunto sempre em pauta no que se refere aos Elasmobranchii, especialmente os Pleurotremata (como exemplos temos os trabalhos de BREEDER, 1942; JAMES, 1953; BERTIN, 1958; CADENAT, 1962; STRASBURG, 1963 e mais recentemente REIF, 1978).

Sobre a fixação dos dentes nas arcadas, três modalidades são reconhecidas (ROMER, 1966): dentes **pleurodotes** (quando fixados paralelamente nas arcadas = em Pleurotremata), dentes **tecodontes** (implantados em alvéolos = Crocodilia, Mammalia e Aves [Jurásico]) e dentes **acrodotes** (fundidos aos ossos maxilares e dentários = Reptilia e Teleostei).

3.5.1. SERIE DENTARIA

Os dentes dos Pleurotremata se dispõem em séries ao longo dos ramos das arcadas dentárias. Na Estampa 32, observa-se quatro séries dentárias, duas de 9 dentes, dispostas respectivamente nos ramos direito e esquerdo da arcada superior e duas de 8 dentes nos referidos ramos da arcada inferior.

Em cada ramo das arcadas geralmente há, na sua margem superior, uma série de dentes funcionais e abaixo desta, várias séries de reserva.

Em muitos casos: Rhincodon, Cetorhinus, Squatina, Ginglymostoma (EST 36, fig.1, 2 e 3), Mustelus (EST 35 fig.2) e Squalus, pode haver mais de uma série funcional.

Em Heptanchias (dentes superiores) , Eugomphodus,

Rhizoprionodon e Sphyrna, as várias séries de dentes funcionais situam-se próximo à sínfise dentária, região onde o pálato-pterigoide-quadrado e a cartilagem de Meckel são mais largos permitindo a sustentação de mais de uma série dentária (ex. EST 34 fig.1 e 3; EST 36 fig 4; EST 38 fig. 3, 4, 6, 7 e 8).

As séries dentárias possuem um arranjo funcional que mostram os vários tipos de substituição ocorrentes nas várias espécies de Pleurotremata. CADENAT (1962) descreve vários tipos de arranjos dentários sem entretanto padronizá-los. STRASBURG (1963) define quatro padrões de arranjo das séries funcionais observados em Hexanchus, Isurus, Carcharodon, Alopias, Triaenodon, Galeocerdo, Prionace, Carcharhinus, Sphyrna, Echinorhinus e Isistius. Esses padrões são denominados: dentição independente, dentição dependente alternada sobreposta, dentição dependente imbricada sobreposta e dentição dependente sobreposta mista

3.5.1.1. DENTIÇÃO INDEPENDENTE

Neste tipo de arranjo não ocorre sobreposição, isto é, as bases de fixação (BF) dos dentes, na série dentária, não se dispõem uma sobre a outra. Os dentes ficam separados entre si por um pequeno espaço, ex. Squatina (EST 36 fig.3), Eugomphodus (EST

3.5.1.2. DENTIÇÃO DEPENDENTE ALTERNADA SOBREPOSTA

Esta dentição caracteriza-se por apresentar a seguinte alternância: ora o extremo do ramo basal sinfisiano (RBS) de um dente sobrepõe o extremo do ramo basal comissural (RBC) do dente vizinho, ora o extremo do ramo basal comissural sobrepõe o ramo basal sinfisiano do dente adjacente.

Este padrão foi encontrado em Galeorhinus galeus (EST 37 fig. 2 e 3). A dentição alternada sobreposta, em geral, não ocorre em toda a arcada, sendo encontrada em apenas uma parte dela (dentição sobreposta mista).

3.5.1.3. DENTIÇÃO DEPENDENTE IMBRICADA SOBREPOSTA

Nesta, a extremidade do ramo basal sinfisiano (RBS) de cada dente sobrepõe internamente (ou externamente) a extremidade do ramo basal comissural (RBC) do dente seguinte.

Em Mustelus (EST 8 fig.2a; Est 35 fig.2) e Ginglymostoma (EST 36 fig.1 e 2) a dentição dependente imbricada sobreposta não é tão evidente como a de Squalus (EST 35 fig.3 e 4; EST 3 fig. 2b e 2c). Neste gênero, estando a dentição totalmente dependente, a cada troca dentária, toda uma fileira cai, sendo substituída por inteiro ao mesmo tempo.

3.5.1.4. DENTIÇÃO DEPENDENTE MISTA SOBREPOSTA

A dentição mista é o somatório da dentição imbricada sobreposta com a dentição alternada sobreposta. Observa-se em Sphyrna lewini (EST 36 fig.4; EST 37 fig.1), Sphyrna zygaena, Carcharhinus, Prionace, Scyliorhinus e Rhizoprionodon.

Em Galeocerdo cuvieri, segundo STRASBURG (1963) em duas arcadas analisadas, verificou-se que uma delas possuía dentição mista. A outra dentição era totalmente independente. Na única arcada estudada dessa espécie foi verificado o seguinte arranjo: nos dentes comissurais de ambas as arcadas ocorre ora uma sobreposição alternada ora uma sobreposição imbricada enquanto que nos dentes laterais e mais próximos à sínfise dentária a dentição era totalmente independente.

Na dentição mista o movimento dos dentes é bloqueado em certas regiões e a substituição é mecanicamente localizada (STRASBURG, 1963).

3.5.2. UNIDADE DENTARIA

Entende-se por unidade dentária uma fileira ordenada de dentes derivados de uma única área germinativa, incluindo 1 ou mais dentes funcionais e vários reservas em varios graus de desenvolvimento.

"Familias dentária" (BOLK,1912), " unidade dentária" (JAMES & WELLINGS, 1943), " fileira dentária " (BIGELOW & SCHROEDER, 1948; APFLEGATE, 1965; SPRINGER,1966, 1979; BASS et alii,1973, 1975a,b,c, 1976 e compagno,1979,1988) , " unidade grupal " (JAMES, 1953), " revolver " (FEYER,1968) são designações utilizadas para este tipo de arranjo.

Unidade dentária, de JAMES & WELLINGS (1943), é a terminologia que mais se adequa pois exprime melhor a odontogenese, uma vez que todos os dentes enfileirados de uma mesma unidade, são descendentes de uma mesma região germinativa. assim sendo, fica mais coerente explicar as várias anomalias dentárias ocorrentes na dentição de Elasmobranchii.

Quando então contamos o número de uma série dentária, por exemplo Estampa 32, arcada superior ramo direito: 9 séries de dentes, sabemos então que existem 9 séries de unidades dentárias neste lado da arcada.

O número de dentes em uma unidade dentária varia muito. Está intimamente ligado ao número de séries funcionais de cada espécie/

3.6. GRUPOS DENTARIOS

A heterodontia como foi observado anteriormente, é freqüente em Elasmobranchii (especialmente em Pleurotremata) podendo ser quase imperceptível (ex. Sphyrna, Est 37 fig.1) ou muito acentuada (ex. Eugomphodus, Est 34 fig.3)

As diferenciações dentárias ocorrentes em uma série funcional se dá geralmente em grupos de dentes. Na estampa 32 por exemplo, num ramo superior esquerdo notam-se agrupamento levando em consideração a semelhança dos dentes: 1º grupo: dente nº 1 e nº2; 2º grupo: dente nº 3; 3º grupo: dentes nº4 , nº5, nº6, nº7, nº8 e 4º grupo: dente nº 9.

A esses agrupamentos foi dada uma terminologia segundo a posição regional dos dentes na arcada. LERICHE (1905) com referência a Odontaspis ferox (Risso, 1810), conferiu a seguinte terminologia para os agrupamentos dentários observados: sinfisianos, anteriores, intermediários e laterais. APPLEGATE (1965) utilizou a denominação de posterior para os dentes laterais mais próximos do canto da boca, ficando assim os agrupamentos dentários: sinfisianos, anteriores, intermediários, laterais e posteriores.

COMPAGNO (1979) subdividiu mais ainda esta classificação, quando a heterodontia fosse verificada na dentição dos Carcharhiniformes. Os agrupamentos dentários foram assim denominadas: dentes sinfisianos medianos, sinfisianos sinfisianos, sinfisianos alternados; anteriores, intermediários, laterais,

anteroposteriores, lateroposteriores e posteriores.

HERMAN et alii (1987) substituíram o termo posterior para comissural baseado na dentição de Hexanchiformes.

A terminologia aqui seguida, é uma compilação de LERICHE (1905), APPLEGATE (1965), COMPAGNO (1979) e HERMAN et alii (1987).

O palato-pterigóide-quadrado e a cartilagem de Meckel são ligados entre si posteriormente na comissura da boca. Em toda esta extensão existem dentes que podem ser divididos em duas categorias: sinfisianos e parassinfisianos (EST 32). Os dentes sinfisianos podem ser: medianos, sinfisianos e alternados. Os parassinfisianos: anteriores, intermediários, laterais, anterolaterais, anterocomissurais, laterocomissurais e comissurais.

3.6.1. DENTES SINFISIANOS

Como o nome indica, são unidades dentárias situadas no ponto de junção dos ramos direito e esquerdo do palato-pterigóide-quadrado ou dos ramos das cartilagens de Meckel.

Algumas espécies não possuem dentes na sínfise (superior ou inferior [ex. *Squatina* EST 36 fig.3]), havendo um grande diastema separando os dentes parassinfisianos dos dois lados de cada arcada. Este diastema encontra-se também em muitos *Pleurotremata* que no entanto possuem dentes sinfisianos, ocorrendo no ponto de junção dos ramos das arcadas dentárias (ex. *Eugomphodus*, *Isurus* e *Scyliorhinus* [EST 38 fig.2]).

Os dentes sinfisianos estão distribuídos em três categorias: sinfisianos medianos, sinfisianos sinfisianos e sinfisianos alternados.

3.6.1.1. DENTES SINFISIANOS MEDIANO (M)

Segundo APPLEGATE (1965) e COMPAGNO (1979) esses dentes se caracterizam por possuírem geralmente os ramos da superfície de fixação (RBC e RBS) e a coroa (C) simétricos e diminutos e com o pedestal (P) estreito. Há apenas uma única unidade dentária situada no centro da sínfise. Algumas vezes podem existir fileiras adicionais dos lados da unidade principal (EST 32 letra M). São encontrados em *Carcharhinidae*, *Sphyrnidae*, *Hexanchidae*, *Squalidae* (*Squalinae* e *Dalatiinae*) e inexistentes em *Eugomphodus*, *Alopias* e *Echinorhinus* (APPLEGATE, 1965).

Nas espécies analisadas de *Carcharhinus* (*C. falciformis*, *C. limbatus*, *C. brachyurus*, *C. plumbeus*, *C. brevipinna* e *C. obscurus*) os dentes sinfisianos medianos foram encontrados sempre em fileira única. Em *Carcharhinus limbatus* e *C. plumbeus* esses dentes sinfisianos medianos foram encontrados em ambas as arcadas. Nas outras espécies analisadas esses sinfisianos localizavam-se somente na arcada inferior. Em relação aos dentes parassinfisianos e aos dentes sinfisianos sinfisianos e aos sinfisianos alternados, os dentes sinfisianos medianos são muito reduzidos.

Em *Sphyrna lewini* e *S. zygaena* somente os sinfisianos medianos inferiores foram registrados e são muito semelhantes à

Carcharhinus. COMPAGNO (1988) não citou esse tipo de dente nos exemplares por ele estudado.

Em G. cuvieri e Prionace glauca na arcada superior ocorreram variações: ora nenhum sinfisiano mediano, ora dois. Na arcada inferior destas espécies a variação foi de 1 a 2 dentes medianos sinfisianos. COMPAGNO (1988) encontrou 1 sinfisiano mediano superior na primeira espécie e em Prionace, encontrou 1 dente sinfisiano mediano na arcada superior e 1 na arcada inferior.

Em Squalus (EST 35 fig.3), dentro da descrição proposta por APPLEGATE (1965) e COMPAGNO (1979,1988), para este grupo dentário não foram encontrados dentes medianos na região sinfisiana. No referido gênero, exatamente na linha da sínfise, os dentes sinfisianos nunca são simétricos porém são do mesmo tamanho que os demais (EST 35 fig.4). Possuem o ápice do dentículo principal ora voltado para a comissura direita, ora para a esquerda (isto ocorre devido ao tipo de dentição imbricada que é sobreposta).

Em Ginglymostoma (EST 36 fig.1 e 2), os dentes sinfisianos medianos apresentam simetria, com dentículo principal e dentículos laterais retos, porém são do mesmo tamanho que os demais dentes parassinfisianos.

Galeorhinus apresenta na arcada inferior, um sinfisiano mediano quase do mesmo tamanho que os demais dentes parassinfisianos (EST 37 fig.2).

Em Mustelus de dentição pavimentosa, os dentes medianos da arcada inferior são mais desenvolvidos. Na arcada superior os dentes sinfisianos medianos são um pouco menores que os dentes

parassinfisianos adjacentes.

3.6.1.2. DENTES SINFISIANOS SINFISIANOS (S)

São maiores que os sinfisianos medianos e estão dispostos em uma fileira de cada lado da sínfise dentária. A base de fixação (BF) desses dentes apresenta assimetria: o ramo basal e comissural da base de fixação é mais desenvolvido que o outro. Algumas vezes os sinfisianos medianos e os sinfisianos alternados se dispõem entre as duas fileiras de sinfisianos sinfisianos (EST 32).

Em Carcharhinidae, Sphyrnidae e Hemigaleidae os dentes sinfisianos sinfisianos ocorre em geral na arcada inferior e raramente na superior (COMPAGNO, 1988).

O típico dente sinfisiano sinfisiano de acordo com a descrição de APPLEGATE (1965) ocorre em Eugomphodus taurus (Rafinesque, 1810) (EST 42 fig.1).

Em Carcharhinus limbatus observam-se dentes sinfisianos sinfisianos tanto na arcada superior quanto na inferior. Segundo BIGELOW & SCHROEDER (1948) esses dentes não estão presentes em nenhuma das duas arcadas e conforme GARRICK (1982), somente na arcada superior. Em Carcharhinus brevipinna, somente foram encontrados dentes sinfisiano sinfisianos na arcada inferior. Nas outras espécies de Carcharhinus analisadas (C. falciformis, C. plumbeus, C. obscurus e C. brachyurus, não foi encontrado esse grupo dentário. O mesmo ocorreu com Galeocerdo, Galeorhinus, Prionace, Sphyrna lewini e S. zygaena, assim como Squalus,

Alopias, Mustelus, Galeorhinus, Isurus e Hexanchiformes.

3.6.1.3. DENTES SINFISIANOS ALTERNADOS (A1)

São definidos como pequenos dentes de coroa assimétrica em duas fileiras alternadas na região sinfisiana (EST 32 :A1). Nesses dentes o dentículo principal (DP), em geral, é curvo e inclinado em direção à sínfise (COMPAGNO, 1988). Esses grupos dentários são encontrados em certos Scyliorhinidae, Triakidae, Carcharhinidae, Sphyrnidae, Hemigaleidae e Echinorhinidae (APPLEGATE, 1965; COMPAGNO, 1988).

Em Carcharhinus os dentes sinfisianos alternados (quando em relação aos demais dentes parassinfisianos) são diminutos. Foram observados em Carcharhinus falciformis, C. brevipinna e C. brachyurus (na arcada superior) e em C. obscurus (em ambas as arcadas).

Em Scyliorhinus (segundo COMPAGNO, 1988) o dentículo principal é reto (EST 22 Fig 2a, dente nº 3 de ambas as arcadas dentárias).

A ausência de sinfisianos alternados foi verificada nos seguintes Carcharhiniformes: Mustelus, Galeorhinus, Galeocerdo, Prionace e Rhizoprionodon.

Em Sphyrna lewini, S. zygaena esses dentes foram observados na arcada superior não sendo tão pequenos quanto os de Carcharhinus.

Em Squalus, Alopias, Isurus e Hexanchiformes, não foram encontrados os sinfisianos alternados.

3.6.2. DENTES PARASSINFISIANOS

Devido à longa extensão dos dentes parassinfisianos nos ramos das arcadas dentárias (em relação aos sinfisianos) ocorrem muitas alterações morfológicas em consequência muitas vezes do modo de vida da espécie, veja THIES & REIF (1985), daí a grande subdivisão do grupo dentário (parassinfisianos anteriores, parassinfisianos intermediários, parassinfisianos laterais, parassinfisianos comissurais, parassinfisianos anterolaterais, parassinfisianos laterocomissurais e parassinfisianos anterocomissurais).

3.6.2.1. DENTES PARASSINFISIANOS ANTERIORES (A)

Analisando os Pleurotremata como um todo, não existe um conceito apropriado para definir esses dentes, salvo com relação à posição na arcada ou seja, são dentes localizados adjacentes aos dentes sinfisianos.

A descrição original deste grupo dentário foi feita baseada em Eugomphodus taurus (veja histórico em APPLEGATE, 1965) que juntamente com outros Lamniformes: Alopias (Alopiidae), Isurus, Lamna, Carcharodon (Lamnidae), Mitsukurina (Mitsukurinidae) e Pseudocarcharias (Pseudocarchariidae), possuem uma dentição muito bem organizada sendo bastante evidentes os grupos morfológicos. Fogem à regra os dois Lamniformes filtradores: Cetorhinus maximus (Gunnerus, 1765) e Megachasma pelagios Taylor, Compagno &

Struhsaker, 1983 (Cetorhinidae) cujas dentições podem ser consideradas homodontes.

Com isso, para a ordem Lamniformes, o conceito de dentes parassinfisianos anteriores pode ser definido como: dentes estreitos, longos, maiores que os outros parassinfisianos, ocorrendo em ambas as arcadas e variando, a série de 1 a 3 dentes. Os ramos da superfície de fixação (RBC e RBS) são em forma de " U ", cilíndricos e bastante fechados (típico padrão Lamniformes), sendo o ramo basal comissural o mais desenvolvido (EST 6, fig.1a,1b e 1d; EST 33 fig.17 e 19; EST 34 fig.1 e 3).

Em Carcharhiniformes, COMPAGNO (1979,1988) caracteriza um parassinfisiano anterior como sendo um dente estreito. Nos Lamniformes, os dentes parassinfisianos anteriores da arcada superior são menores que os seus laterais adjacentes.

Na análise do material estudado, são designados como dentes parassinfisianos anteriores aqueles adjacentes aos dentes sinfisianos e que sejam diferentes dos demais parassinfisianos.

Em *Squatina cf. guggenheim* (EST 36 fig. 3) os dentes parassinfisianos anteriores são em número de três séries de cada lado do diastema sinfisiano. Em relação aos demais dentes, estes são menores tendo como característica morfológica o formato da base de fixação (BF). Esta possui os ramos basais (comissurais e sinfisianos) em forma de " U " com ângulo aberto (obtusos) ao contrário dos dentes laterais (L) (ex: EST-5 fig 1a) cujos ramos basais são quase retos. Os dois anteriores (A) mais próximos à sínfise são maiores que o terceiro dente. Em algumas arcadas (ex.

ULG 173) ocorre um aumento gradual dos três dentes anteriores (A).

A face externa dos dentes parassinfisianos anteriores vista de frente, mostra o denticulo principal (DP) reto ou voltado para a sínfise e inclinado para dentro da abertura da boca. Vista de lado, apresenta-se sinuoso.

Em Alopias superciliosus (Lowe, 1839) os dentes anteriores (A) ocorrem somente em uma única fileira de unidades germinativas e diferem dos demais por apresentarem o denticulo principal (DP) reto (em ambas as arcadas) e a coroa como um todo é mais estreita. Esses dentes são muito pouco diferenciados dos demais dentes parassinfisianos (o que não ocorre na maioria dos Lamniformes). A base de fixação também, em relação aos outros dentes adjacentes, possuem ângulo mais fechado.

Isurus oxyrinchus possui dois parassinfisianos anteriores (A) tanto na arcada superior quanto na inferior. Nesta espécie esses dentes são muito semelhantes aos de Eugomphodus taurus diferenciando-se basicamente pela ausência de denticulos laterais (característico de Odontaspidae e Lamna). Os parassinfisianos anteriores mais próximos da sínfise, apresentam o ângulo formado pelos ramos das bases de fixação, com ângulo mais obtuso e com o pedestal (P) mais estreito.

Squalus e Ginglymostoma não apresentam diferenciação suficiente entre os dentes parassinfisianos de modo a se distinguir um dente anterior (A). Segundo APPLEGATE (1965) em Echinorhinus não se encontram dentes parassinfisianos anteriores.

Entre os Carcharhiniformes, COMPAGNO (1979, 1988) não

evidenciou os dentes parassinfisianos anteriores (A) em Carcharhinus, Sphyrna, Galeocerdo, Galeorhinus, Scyliorhinus e Prionace.

No material examinado de Carcharhinus brachyurus, C. falciformis, C. plumbeus, C. brevipinna, C. limbatus e C. obscurus, foi encontrado somente o primeiro dente parassinfisiano (com relação à sínfise), mostrando o ápice do denticulo principal reto e a base de fixação simétrica. Em Prionace, neste dente, somente foi encontrado simetria na base de fixação, utilizando-se pois, este caráter para definir um parassinfisiano anterior neste gênero e para Galeorhinus que apresentou a mesma característica.

3.6.2.2. DENTES PARASSINFISIANOS INTERMEDIARIOS (I)

Eugomphodus taurus (EST 34 fig.2: veja seta) de acordo com APPLEGATE (1965) e como característica da ordem Lamniformes, os dentes parassinfisianos intermediários (I) são pequenos, menores que os anteriores e possuem uma coroa triangular com o ápice agudo. A base de fixação (BF) possui os ramos basais (sinfisiano e comissural) (RBS e RBC) assimétricos sendo que o sinfisiano é o mais desenvolvido. Esses dentes segundo o referido autor, estão localizados nos Lamniformes (exceto em Cetorhinus, Megachasma e Mitsukurina) somente na arcada superior e formado por uma única unidade dentária e situados entre os parassinfisianos anteriores (A) e os parassinfisianos laterais (L).

Segundo COMPAGNO (1979, 1988) os dentes intermediários estão

ausentes nos Carcharhiniformes. Fato verificado neste estudo. O mesmo acontecendo com Hexanchiformes, Squatina, Squalidae e Orectolobiformes.

3.6.2.3. DENTES PARASSINFISIANOS LATERAIS (L)

Esses dentes, com as suas modificações (anterolaterais e laterocomissurais) formam o grupo dentário mais numeroso por ocupar mais extensão das arcadas dentárias. Em Eugomphodus taurus esses dentes apresentam coroa mais baixa que a dos dentes parassinfisianos anteriores (A) (APPLEGATE, 1965). O denticulo principal possui o seu ápice voltado para a comissura da boca e diminui de tamanho à medida que se aproxima desta. As bases de fixação apresentam os ramos basais mais abertos (EST 34 fig.1 e 3).

Em Squatina cf. guggenheim (EST 5 fig.1a e 1c; EST 36 fig.3) em ambas as arcadas encontram-se três séries de dentes parassinfisianos laterais definidas após o diastema, aos três primeiros dentes parassinfisianos anteriores. Um diastema menor separa o primeiro parassinfisiano lateral do segundo que por sua vez encontra-se bem próximo ao último parassinfisiano lateral. Neste dentes parassinfisianos laterais (L), o denticulo principal apresenta-se como em Eugomphodus, o ápice ligeiramente voltado para a comissura bucal (EST 5 fig.1a e 1c) ao contrário dos dentes parassinfisianos anteriores (A) e parassinfisianos comissurais (C) cujos ápices são retos.

Enquanto que nos dentes parassifisianos anteriores os ramos da base de fixação formam uma curva semilunar aberta, nos parassinfisianos laterais (L) apresentam um formato de " V " aberto (EST 5 fig.1a). No 1º parassinfisiano lateral (próximo aos anteriores [A]), os ramos da base de fixação são assimétricos, sendo o ramo basal comissural (RBC) o mais desenvolvido. Nos 2º e 3º parassinfisianos laterais (L) aqueles ramos são simétricos.

Confirmando as observações de COMPAGNO (1979, 1988), em Carcharhiniformes (no caso: Carcharhinus, Prionace, Galeocerdo, Mustelus, Rhizoprionodon, Galeorhinus e Sphyrna), os dentes parassinfisianos laterais (L) não apresentam um caráter morfológico definido, ora assemelhando-se tanto aos dentes parassinfisianos anteriores, quanto aos dentes comissurais analisados logo abaixo.

3.6.2.4. DENTES PARASSINFISIANOS COMISSURAIS (C)

Esse é o grupo dentário mais difícil de se conceituar devido aos extremo grau de variabilidade morfológica apresentada. Além disso, muitas vezes, em indivíduos de uma mesma espécie ou em um mesmo indivíduo ocorrem (no meso ramo de uma arcada) formas bastante desiguais (EST 35 fig.1). segundo APPLEGATE (1967) os dentes comissurais são encontrados em todas as famílias de Pleurotremata.

Dentro deste panorama, talvez a única característica dos

dentes comissurais é a que diz a respeito do porte. Estando posicionados no final dos ramos das arcadas dentárias, são bastante menores que os demais dentes. Na maioria dos ramos das arcadas dentárias, são bem menores que os dentes parassinfisianos. Na maior parte das espécies analisadas, a ausência de um dentículo principal (DP) é um caráter também muito freqüente, sendo que em algumas espécies ocorre, no lugar deste dentículo, somente uma pequena elevação. Em outras formas (ex. Squatina sp) o dentículo principal está presente apresentando o ápice bem definido e pontegudo.

Em Squatina cf. gyggenheim, os dentes parassinfisianos comissurais são em número de 4, com os ramos da base de fixação retos sendo o comissural o mais desenvolvido. O pedestal (P) é estreito e o dentículo principal (DP) é curto.

Em Sphyrna tiburo (Linnaeus, 1758), o último dente parassinfisiano comissural é molariforme (GILBERT, 1967; COMPAGNO, 1979, 1988).

Nos Hexanchiformes, esses dentes são relativamente muito reduzidos e basicamente imperceptíveis a olho nu (HERMAN et alii, 1987).

Na espécie Eugomphodus taurus, segundo APPLEGATE (1965) os dentes posteriores (comissurais) são bastante variáveis tendo o dentículo principal um eixo retificado ou curvado (EST 34 fig.4). Nesta espécie a largura da base de fixação é maior que a altura do dente. O torus interno (TI) é rudimentar.

Squalus, embora não tenha uma diferenciação grupal, pelo

menos os dentes comissurais sofrem alguma modificação (mais acentuado no último). Esses dentes são muito baixos e largos esparramando-se para os cantos da boca.

Os dentes comissurais dos Carcharhiniformes observados apresentam muitas irregularidades principalmente quanto à forma nas arcadas. Quanto à morfologia, todos os dentes são muito semelhantes aos dentes mais laterais, a maioria tem o dentículo principal diferenciado, parecem menor que os dentes parassinfisianos laterais (ex. Sphyrna EST 37 fig.1; Rhizoprionodon EST 38 fig.4 e 5).

3.6.2.5. DENTES PARASSINFISIANOS ANTEROLATERAIS (AL)

Quando os dentes parassinfisianos anteriores (A) não são diferenciados e acontece isso somente com os dentes comissurais, aqueles localizados mais próximos à sínfise são denominados anterolaterais (AL) (COMPAGNO, 1979). Os dentes parassinfisianos anterolaterais são aqueles dentes que se confundem um pouco pela forma com os dentes parassinfisianos anteriores distinguindo-se porém destes pela sua posição nas arcadas dentárias e por serem bastante distintos dos dentes comissurais. Ocorrem principalmente na arcada dentária inferior de Carcharhiniformes.

Dentes parassinfisianos anterolaterais talvez seja um termo mais adequado para definir os dentes laterais de Squalus, uma vez que somente os dentes comissurais (ou dente comissural) são mais evidentes.

Em Sphyrna, Galeorhinus e Carcharhinus, os dentes parassinfisianos anterolaterais (AL) possuem o ápice do denticulo principal um pouco mais ereto que os dentes comissurais. Discordando de COMPAGNO (1979,1988) esses dentes não são considerados anterolaterais.

3.6.2.6. DENTES PARASSINFISIANOS LATEROCOMISSURIS (LC)

Os laterocomissurais são definidos quando os dentes comissurais não são diferenciados, sendo os dentes anteriores (A) entretanto, bem distintos (COMPAGNO, 1979). Os dentes em questão estão localizados próximos à comissura da boca.

Um exemplo clássico se verifica em Alopias superciliosus. Conforme GRUBER & COMPAGNO (1981) e no presente estudo, os parassinfisianos anteriores (A) possuem coroa com denticulo principal reto e a coroa estreita. Os dentes comissurais são bastante diminutos em relação aos demais dentes, com o pedestal largo, o denticulo principal muito curto com uma curvatura comissural.

Os dentes considerados laterocomissurais possuem o mesmo padrão morfológico dos dentes comissurais, principalmente os mais próximos à ele.

3.6.2.7. DENTES PARASSINFISIANOS ANTEROCOMISSURIS (AC)

Os dentes parassinfisianos são denominados anterocomissurais

quando não há diferenciação entre os dentes parassinfisianos anteriores e os comissurais.

Verificarse na maioria dos Carcharhiniiformes. Neste estudo foram observados em Sphyrna lewini e S. zygaena (EST 36 fig.4; EST 37 fig.1), Galeorhinus (EST 37 fig.3), Rhizoprionodon (EST 38 fig. 4,5,7 e 8), Galeocerdo, Prionace e Carcharhinus.

Ginglymostoma cirratum (EST 36 fig.1 e 2) apresenta algumas modificações quanto ao número de denticulos laterais ao longo das arcadas, porém, uma modificação morfológica acentuada entre os anteriores e os comissurais não é tão notável. Todos os dentes de Ginglymostoma são considerados anterocomissurais. Pelo mesmo motivo, a dentição de Mustelus (EST 35 fig.2) se enquadra nesta classificação).

3.7. FORMULA DENTARIA

O número de dentes existentes numa série dentária é de grande importância na sistemática dos Elasmobranchii. Em Hypotremata a contagem dos dentes pode ser efetuada em Rajiformes, Pristiformes e Dasyatidae, por exemplo, pois os dentes são totalmente individualizados. Em Myliobatiformes mais derivados, contam-se o número das unidades dentárias centrais (dentição fundida) (veja BIGELOW & SCHROEDER, 1953).

Nos Pleurotremata, em sua grande maioria, a série dentária está bem alinhada tornando-se fácil a contagem (ex. EST 37 fig.1). Outras espécies (ex. Mustelus, EST 35 fig.2) possuem uma organização em mosaico o que dificulta a contagem dos dentes.

Para que uma contagem seja correta, é necessário que o animal esteja com a boca totalmente aberta, o que não é fácil em exemplares fixados. Os dentes comssurais (principalmente os mais posteriores) que, as vezes são muito pequenos, não são vistos com facilidade. Outra dificuldade é a acomodação de cações sob o microscópio estereoscópico. Nestes casos, o problema é solucionado usando-se lupas simples (manuais). Em se tratando de material fixado, onde os tecidos tornam-se enrijecidos, é necessário desarticular o pálato-pterigóde-quadrado da cartilagem de Meckel no sentido de abrir suficientemente a boca do animal (vide Material e Métodos).

Em algumas espécies o número de dentes é sempre constante. Muitas vezes essa constância vai a nível de gênero. Em certas

espécies, o número de dentes é muito variável tornando a contagem inútil para fins sistemáticos.

A contagem dos dentes em um Pleurotremata pode ser feita diretamente pelas séries dentárias ou grupos dentários. O número total de dentes, as suas variações nas arcadas dentária, tanto nas séries como nos grupos dentários são expressas nas fórmulas dentárias.

3.7.1. FORMULA DENTARIA DA SERIE DENTARIA

A figura da Estampa 32 é a representação hipotética da localização e distribuição dos dentes nos dois ramos (direito e esquerdo) das arcadas dentárias (superior e inferior) de um Pleurotramata. A posição das arcadas mostrada na figura é a correta para uma contagem, ou seja, as arcadas devem estar em frente à quem vai proceder a contagem. O ramo à esquerda na figura é o lado direito natural do animal (ramo direito). Entre os ramos de cada arcada localizam-se os dentes sinfisianos.

Ao contarmos o ramo superior direito encontramos nove dentes. O ramo superior esquerdo também possui o mesmo número de dentes. Ainda nesta arcada encontramos três dentes sinfisianos.

Na arcada inferior, os ramos direito e esquerdo possuem cada um oito dentes. A sínfise contém quatro dentes.

Com esses dados, a formula da série dentária é organizada da seguinte maneira: contam-se na arcada superior o número de dentes nos ramos direito e esquerdo e o número de dentes sinfisianos. No

caso da Estampa 32, têm-se 9-3-9. Na arcada inferior têm-se 8-4-8 (onde 4 é o número de dentes sinfisianos).

A fórmula dentária é arranjada da seguinte forma: $\frac{9-3-9}{8-4-8}$.

8-4-8

Ou seja, o resultado da contagem dos dentes da arcada superior é colocado no numerador. O resultado da contagem dos dentes inferiores formam o denominador da fração.

Algumas informações podem ser obtidas com uma fórmula dentária deste tipo. Vejamos por exemplo, quais as informações que a fórmula dentária:

$\frac{11-9-3-9-10}{8-0-8}$

8-0-8 de uma determinada espécie pode oferecer.

A fórmula dentária em questão mostra que na arcada superior existem três dentes sinfisianos e que os dentes parassinfisianos podem variar de nove a onze no ramo direito e de nove a dez no ramo esquerdo.

Na arcada inferior os dentes parassinfisianos de ambos os ramos possuem sempre oito dentes e não existem dentes sinfisianos.

Esta é a contagem mais clássica dos dentes de uma série dentária encontrada nos principais trabalhos sobre sistemática dos Pleurotremata como os de BIGELOW & SCHROEDER (1948), SPRINGER (1964), GILBERT (1967), BASS et alii (1973, 1975a,b,c, e 1976), BRANSTETTER (1982) e GARRICK (1982).

Abaixo estão registradas as fórmulas dentárias das espécies observadas. O número entre parênteses após o nome da espécie refere-se ao número de indivíduos observados.

Squatina cf. guggenheim (22):

10-0-10

10-0-10

FIGUEIREDO (1977) registra para o Brasil uma única espécie:

Squatina argentina (Marini, 1930), SOLE-CAVA et alii (1983)

através de análise bioquímica verificam a existência de três

espécies: S. argentina, S. guggenheim e Squatina sp.. Para essas

espécies segundo Dr. Vooren (comunicação verbal, dezembro de 1982)

são estas as fórmulas dentárias das séries funcionais:

Squatina argentina: 11-10 -0- 10-11

11 -0- 11

Squatina sp.: 9-0-9

10-0-10

Squatina guggenheim: 11-0-12

12 -0-13

Alopias superciliosus(2): 12 -0 -12

12 -0- 11-12.

apresentaram a seguinte fórmula dentária para esta espécie:

12-8 -0- 8-12

12-9 -0- 8-12

Squalus cf cubensis (43): 12-14 -0- 11-14

11-12 -0- 11-13

Squalus acanthias (4): 13-13 -0- 13

14-11 -0- 12-13

Squalus blainvillei (11): 13-12 -0- 13

12-11 -0- 11

Segundo RIVERO (1936), BIGELOW & SCHROEDER (1948), GARRICK (1960), MERRET (1973) e BASS et alii (1976) estas espécies de Squalus possuem as respectivas fórmulas:

S. acanthias: 12-14 -0- 14

12-11 -0- 11-12

S. cubensis: 13 -0- 13

13 -0- 13

S. blainvillei: 14-11 -0- 11-14

12-11 -0- 11-12

Ginglymostoma cirratum (1): 15 -0- 15

14 -1- 14

Esta espécie, analisada por BIGELOW & SCHROEDER (1949) apresentou a fórmula dentária: 30 a 36

28 a 31

Em geral, quando a série de dentes funcionais é numerosa (EST 35 fig.2; EST 36 fig.1), esses dentes são muito semelhantes, de pequeno porte, com os dentes sinfisianos não tão diferenciados. Alguns autores preferem então efetuar a contagem total dos dentes funcionais mais externos. No material de Ginglymostoma examinado, a contagem total é: 31.

39

Isurus oxyrinchus (4): 13 -0- 12-13

13-14 -0- 13-15

Segundo BIGELOW & SCHROEDER (1948): 13-12 -0- 12-13

13-12 -0- 12-13

Sphyrna lewini (32): 16-15 -0- 15-16

15 -0-15

-108-

Sphyrna zygaena (11): 15 -0- 14-15

14-13 -0- 13-14

De acordo com BIGELOW & SCHROEDER (1948), D' AUBREY (1964) e
GILBERT (1967):

S. lewini: 16-15 -0-2- 15-16 e

16-15 -1-2- 15-16

S. zygaena: 15-13 -0- 13-15

14-12 -1- 12-14

Carcharhinus plumbeus (12): 14 -0- 14

13-14 -1- 13-14

C. brevipinna (9): 16- 2- 16

19-15 -1- 15-16

C. limbatus (1): 15 -3- 15

14 -3- 14

C. obscurus (1): 15 -2- 15

15 -2- 15

C. brachyurus (1): 15 -2- 15

15 -1- 15

C. falciiformis (1): 15 -2- 15

15 -1- 15

Comparando com os trabalhos de BIGELOW & SCHROEDER (1948),
BARCELLOS (1963), D' AUBREY (1964), BASS et alii (1973), ROUX
(1979), BRANSTETTER (1982), GARRICK (1982) e FULGOSI (1983) temos:

Carcharhinus plumbeus: 16-14 -1-2- 14-16

15-12 -1- 12-15

C. brevipinna: 18-16 -2-3- 16-18

17-15 -1-3- 12-16

C. obscurus: 15-14 -1-3- 14-15

15-13 -1-3- 13-15

C. brachyurus: 16-13 -1-3- 13-16

15-14 -1-3- 14-15

C. falciiformis: 16-14 -1-3- 14-16

16-14- 1-3- 14-16

C. limbatus: 16-14 -1-3- 14-16

16-11 -1-3- 12-16

Prionace glauca (2):14-12 -1- 12-14

13 -1- 13-14

Galeocerdo cuvieri (1):11 -1- 11

11 -1- 11

Para essas duas espécies, a fórmula dentária encontrada por
BIGELOW & SCHROEDER (1948), BASS et alii (1975) e DIAZ (1979) é:

Prionace glauca: 14 -0-1- 14

15-13 -1-4- 13-15

Galeocerdo cuvieri:11-9 -0-1- 9-12

12-9 -0-1- 9-12

Mustelus schmitti (4): 28-27 -1- 26-29,

28-27 -1- 26-29

contagem total:54 a 58

54 a 58

M. fasciatus (5): 33 -1- 31-33,

32- 1- 32-34

contagem total: 65 a 67

65 a 67

Mustelus higmani (5): 4 -1- 31-35,

35-31 -1- 31-35

contagem total: 64 a 70

63 a 71

Mustelus canis (1): 34 -1- 32,

32 -1- 30

contagem total: 67

63

O gênero Mustelus Linck, 1790, de águas brasileiras, apresenta uma dentição muito reduzida, com os dentes pavimentosos formando um mosaico quase que em fileiras diagonais, por isso, a maioria dos estudiosos deste grupo prefere efetuar uma contagem total, visto que o dente sinfisiano quase não é percebido. No presente estudo no entanto foi considerado como sinfisiano o dente da linha da sínfise, com a coroa mais larga ou em alguns casos mais simétrica que a dos demais dentes. HEEMSTRA (1973) na revisão mundial do gênero, no entanto, não utilizou a contagem dentária como caráter sistemático.

Como termo comparativo temos BIGELOW & SCHROEDER (1948) para Mustelus canis: 74

80

SPRINGER & LOWE (1963) para Mustelus higmani: 77.

69

Galeorhinus galeus (1): 19 -2- 19 ,

17 -1- 17

com a seguinte contagem total: 40.

35

Para esta espécie D' AUBREY (1964) apresenta:

25-23 -0-2- 22-26

18-16 -1-2- 16-18

e BASS et alii (1975): 34 a 40.

31 a 36

BUEN (1950) ao descrever a espécie Galeorhinus vitaminicus (=G. galeus) e PEQUENO (1977) ao revisar o gênero para as águas chilenas, não levaram em conta a fórmula dentária.

Heptranchias perlo (2): 10 -0- 10

5 -0- 5

BIGELOW & SCHROEDER (1948) encontraram diferenças na fórmula dentária de um jovem e de adultos. O primeiro possui a seguinte

fórmula dentária:

10 -0- 10

5 -1- 5

Os adultos desta espécie apresentaram a fórmula:

12 -0- 12.

5 -1- 5

BARCELLOS (1957), BASS et alii (1975c) e FULGOSI (1977)

registraram a seguinte fórmula: 11-9 -0- 11.

5 -1- 5

Eugomphodus taurus (6): 18-20 -0- 17-21.

17-15 -0- 17-21

Segundo D' AUBREY (1964) e APPLEGATE (1965) esta espécie tem
esta fórmula dentária: 30-16 -0- 17-27.

25-13 -0- 16-25

3.7.2. FORMULA DENTARIA DOS GRUPOS DENTARIOS

O arranjo (em forma de fração) é o mesmo utilizado para a fórmula das séries dentárias. A única diferença é a disposição em grupos dentários. Cada grupo dentário recebe uma sigla: sinfisianos medianos (M), sinfisianos sinfisianos (S), sinfisianos alternados (Al). Parassinfisianos anteriores (A), parassinfisianos intermediários (I), parassinfisianos laterais (L), parassinfisianos comissurais (C), parassinfisianos anterolaterais (AL), parassinfisianos laterocomissurais (LC) e parassinfisianos anterocomissurais (AC).

Na Esatampa 32, observando-se tanto os dentes sinfisianos como os parassinfisianos, temos a seguinte fórmula para os grupos dentários:

$C=1 \ L=5 \ I=1 \ A=2 \ M=3 \ A=2 \ I=1 \ L=5 \ C=1.$

$C=4 \ L=2 \ A=2 \ S=1 \ Al=2 \ S=1 \ A=2 \ L=2 \ C=4$

Este tipo de fórmula dentária tem sido utilizado principalmente (e com precisão) para os Lamniformes. Em outros grupos, esta organização foi usada somente em Carcharhiniformes por COMPAGNO (1979, 1988), embora não seja muito adequada devido à falta de uma determinação mais apurada de grupos dentários. Daí serem dadas terminologias intermediárias tais como anterocomissurais (AC), anterolaterais (AL) e laterocomissurais (LC).

Nesta conjuntura, em algumas espécies cuja diferenciação

apresentou-se mais evidente, foi efetuado uma conversão para esta fórmula. Assim temos:

Eugomphodus taurus (6):

C=8-10 L=6-7 I=1-2 A=3 S=0 S=0 A=3 I=1 L=6-7 C=7-10.

C=7-9 L=6 I=0 A=3 S=1 S=1 A=3 I=0 L=6-7 C=8-11

Já APPLEGATE (1965) apresenta esta fórmula:

C=6-9 L=6-7 I=1 A=3 S=0 S=0 A=3 I=1 L=6-8 C=8-15.

C=4-14 L=5-6 I=0 A=3 S=1 S=1 A=3 I=0 L=5-6 C=8-13

Squatina guggenheim (22):

C=4 L=3 A=3 A=3 L=3 C=4.

C=2 L=6 A=2 A=2 L=6 C=2

Alopias superciliosus (2):

LP=11 A=1 A=1 LP=11.

LP=10 A=1 A=1 LP=10

Segundo GRUBER & COMPAGNO (1981): LP=9-10 A=2 A=2 LP=8-10.

LP=3-10 A=2 A=2 LP=8-10

Isurus oxyrinchus (4):

LC=10 I=1 A=2 A=2 I=1 LC=9-10 .

LC=12-13 I=0 A=1 A=1 I=0 LC=12-14

Sphyrna lewini (23):

LC=14 -15 A=1 A=1 LC=14-15 .

C=3-4 L=8-10 A=2 S=1 A=2 L=8-10 C=3-4

Sphyrna zygaena (13):

AC=14 A=1 A=1 AC=13-14.

AC=12-13 A=1 A=1 AC=12-13

3.8 ANOMALIAS DENTARIAS

Desde o século XVIII que se conhece caso de anomalia na dentição de Elasmobranchii. ANDRE (1784) analisa uma anomalia na dentição de Galeocerdo cuvieri cujos dentes foram deformados em consequência da penetração de um espinho de Dasyatis na sua arcada dentária.

Trabalhos posteriores, mais objetivos, trataram desse assunto propondo várias teorias e arranjos. Os mais importantes são os de GUDGER (1933, 1937), CADENAT (1962), COMPAGNO (1967) e REIF (1973, 1976, 1978 e 1980).

Basicamente são duas as causas de anomalias dentárias em Elasmobranchii: congênita e por acidente.

Segundo REIF (1973, 1976, 1978, 1980) uma anomalia congênita pode ser devido a uma falha inicial de mineralização.

O germe dentário é originado pela proliferação do tecido primordial que acredita-se ser organizado em protogermes, cada um dos quais dando origem a uma unidade dentária (fileira dentária ou família dentária) (JAMES, 1953 e REIF, 1976).

Se o protogerme sofre uma ruptura devido ao mal funcionamento do processo de regulação (ou por acidente), a unidade dentária será alterada. Assim, inicialmente a unidade dentária afetada possui dentes pequenos e aparentemente simétricos, sofrendo modificações com o crescimento (REIF, 1980). (EST 39 fig.1 e 2).

Este fenômeno já havia sido verificado por CADENAT (1962) que afirma que uma outra causa da anomalia é a velocidade desigual de

crescimento de um dente em uma mesma unidade dentária, provocando, então, uma irregularidade na posição dos dentes funcionais.

Muitas vezes a arcada dentária cresce mais rapidamente em relação ao desenvolvimento dos dentes de uma unidade surgindo então, dentes irregulares dispostos em fileiras tortuosas que subdividem uma mesma unidade dentária (REIF, 1980).

A anomalia por acidente altera o grau de polaridade no desenvolvimento de toda uma unidade dentária. Com isso, dependendo do ponto germinal afetado, a unidade poderá formar dentes subdivididos e irregulares (EST 39 fig.3) ou como na maioria dos casos, uma agressão mecânica desenvolve uma reversão na polaridade do dente provocando uma alteração, muito freqüente, denominado deflexão ou reversão dentária (EST 39 fig.4) (COMPAGNO, 1967; REIF 1978, 1980). Neste caso o dente revertido está sempre voltado para a sínfise da boca.

Em tubarões afetados por algum objeto perfurante observa-se com freqüência, calosidades externas nas arcadas dentárias, no local afetado.

As anomalias produzidas por corpos estranhos que acidentalmente são introduzidos nas arcadas dentárias (anomalias acidentais) são classificadas de acordo com CADENAT (1962) em duas categorias. Na primeira a zona de formação dos germes dentários é afetada pelo acidente, provocando quatro tipos de alterações:

Tipo 1. O germe dentário é completamente destruído impedindo a formação de novos dentes. Os dentes formados anteriormente prosseguem a sua migração e ao desaparecerem não deixam

substitutos, deixando então, uma área vazia, sem dentes.

Tipo 2. O germe dentário sofre apenas uma fragmentação que geralmente separa o dente em duas partes, cada uma delas produzindo uma sucessão de dentes de forma e tamanho diferentes das unidades anteriormente formadas (EST 39 fig.3).

Tipo 3. A maior parte do germe dentário é eliminada. A porção restante dá origem a uma fileira de unidades dentárias menores e de formato diferente das unidades normais.

Tipo 4. O germe dentário é superficialmente afetado. Nasce uma unidade dentária cujos dentes são do tamanho quase normal, apenas com ligeira deformação.

Na segunda categoria de anomalias dentárias propostas por CADENAT (1962), a penetração de corpos estranhos nas arcadas não afetam a zona de formação dos germes dentários, porém, podem provocar, como no caso da primeira categoria, quatro tipos de anomalias (seguindo a ordenação de CADENAT *op. cit.*).

Tipo 5. Os dentes afetados estão situados na região mais interna da arcada dentária, atrás da zona de formação dos germes dentários. A unidade dentária, neste caso, vai sofrendo alterações morfológicas gradativas. Isso também acontece se os dentes afetados estão situados antes da zona germinativa.

Tipo 6. Quando o objeto penetrante não atravessa e nem quebra o dente. Os dentes formados nesta unidade dentária contornam o obstáculo e não voltam ao seu curso normal. As fileiras adjacentes são entretanto empurradas alterando o seu formato bem como o dos dentes das unidades vizinhas. Os dentes que estavam organizados em fileiras antes de surgir o obstáculo, após o seu tempo de vida, caem e no espaço ocupado por eles não surge mais dentes.

Tipo 7. Quando ocorre o mesmo acidente descrito no tipo 6, não há interrupção da unidade dentária, o obstáculo é contornado voltando a unidade dentária ao seu curso normal.

Tipo 8. Neste caso o obstáculo é simplesmente transposto.

No estudo realizado das anomalias dentárias, foram encontradas reversão dentária em Sphyrna lewini, S. zygaena, Prionace glauca, em feto de Eugomphodus taurus, Rhizoprionodon lalandii e Ginglymostoma cirratum. Essas reversões foram verificadas apenas em um ramo da arcada (Ginglymostoma e Rhizoprionodon) ou nos dois ramos (Sphyrna e Prionace). Essa reversão dentária, curiosamente não foi classificada por CADENAT (1962). Todas as deflexões ocorreram nos últimos dentes comissurais.

Em Rhizoprionodon lalandii (ULG 0263) observou-se uma alteração do tipo 2 (EST 39 fig.3).

Uma anomalia também não catalogada por CADENAT (op. cit.) foi encontrada em Isurus oxyrinchus (ULG 0139) onde parte do ramo inferior direito foi parasitado por crustáceos (Isopoda [?], Copepoda [?]). Nesta região verificou-se um espaço sem dentes, sem no entanto ter ocorrido alterações na forma dos dentes adjacentes.

3.9 ADENDA : IMPORTANCIA ECONOMICA DOS DENTES

Os Elasmobranchii, em especial os Pleurotremata têm grande importância comercial visto que a sua carne oferece grande fonte de proteínas. O valor económico da carne dos tubarões variam conforme o costume de cada povo. Além da carne, aproveita-se de tudo nos tubarões : as nadadeiras, pele, vértebras, fígado e dentes. A distribuição dessas partes para consumo, no entanto não permitem um aproveitamento uniforme. As espécies de grande porte fornecem as melhores barbatanas (muito apreciadas no cardápio oriental) porém a sua carne não é considerada de primeira. As espécies de pequeno porte ao contrário, possuem carne muito apreciada e por isso têm grande valor comercial. Sendo a carne vendida congelada, exige, entretanto um tratamento especial logo após a captura do animal. É feito um sangramento com a retirada da cabeça para que se retire o excesso de uréia encontrada no sangue desses animais. A pele é utilizada para forrar objetos como bolsas, calçados, luvas, etc. O fígado é rico em vitamina A, sendo utilizado na obtenção de óleos. Os dentes e vértebras servem para fabricar adornos e com os despojos se fabrica farinha para adubo de rações (MADRID & COPRIVA 1984).

Segundo KREUZER & AHMED (1978) o Japão, embora seja um dos líderes na captura de tubarões, depois de retirar as nadadeiras, devolve ao mar muito desse peixe, admitindo ser antieconómico o transporte da carne.

Nos Estados Unidos da América, o mercado de carne é reduzido

embora esteja em ascensão. Em compensação são os principais consumidores de pele.

Na Itália, Alemanha e Inglaterra existe um mercado certo para tubarões de pequeno porte e para algumas das grandes espécies. A demanda é grande e a produção se completa com importações.

Em Singapura, Hong-Kong e Tailândia, a carne e as barbatanas são muito apreciadas. Além do consumo interno, esses povos também exportam para os Estados Unidos da América.

E na região Nordeste do Brasil onde se concentram as pesquisas sobre o aproveitamento comercial de tubarões. A Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE) vem atuando nesse sentido nos estados da Paraíba, Rio Grande do Norte, Pernambuco e Maranhão (veja BRASIL SUDENE, 1983). Com essas pesquisas a entidade vem recolhendo dados que permitem a apresentação de um fluxograma de produção, estocagem e comercialização. Nas regiões Sudeste e Sul do Brasil, a pesca de tubarões é praticamente artesanal.

Quanto ao aproveitamento dos dentes, segundo KREUZER & AHMED (1978) tem-se o seguinte quadro: os de pequeno porte não possuem valor econômico. Em geral são comercializados dentes grandes de espécies de Isurus oxyrinchus Rafinesque, 1809, Galeocerdo cuvieri (Peron & Le Sueur, 1822), Prionace glauca (Linnaeus, 1758), Carcharhinus leucas (Valenciennes, 1839) e Carcharodon carcharias (Linnaeus, 1758). Os importadores classificam esses dentes nas seguintes categorias de tamanho: extra, grande e pequenos, variando conseqüentemente, o preço de cada categoria.

Segundo MADRID & COPRIVA (1984), com vistas à venda de dentes

soltos, estes são deslocados das arcadas dentárias com uma fervura durante uma hora, numa solução de soda cáustica a 5%.

No comércio de dentes, estes devem se medidos da base da superfície de fixação até o ápice do dentículo principal, pelo menos meia polegada. Devem se apresentar completamente limpos com uma cor branca e não possuir vestígios de " cáries" ou outras cavidades.

De acordo com KREUZER & AHMED (1978) na Europa e nos Estados Unidos, a demanda de arcadas e dentes soltos é reduzido, sendo mais utilizadas em museus e escolas.

Na Itália os dentes são acoplados à jóias de fantasia. Os franceses também possuem um pequeno interesse em produzir fantasias com dentes de tubarões.

Na Alemanha, muitas lojas comerciais fazem comércio com dentes e arcadas dentárias de tubarões vendendo a museus e escolas. Neste país as arcadas dentárias são importadas principalmente da China.

Na Inglaterra a demanda de dentes não é importante, há apenas um pequeno comércio em cidades de veraneio.

No Brasil, assim como nos países citados, a venda de arcadas dentárias ocorre em pequena escala. As arcadas de espécies de grande porte são vendidas principalmente por pescadores locais. Os dentes soltos, em pequena escala, são comercializáveis sob a forma de chaveiros, colares e brincos e vendidos tanto em pequenas casas de " souvenir", como em feiras de artesanatos.

Esses dentes podem ser tanto de espécies recentes quanto de espécies extintas (ex. Hemipristis serra Agassiz, 1843).

3.10 A DENTIÇÃO DE RHIZOPRIONODON Whitley, 1929

3.10.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

Os cações do gênero Rhizoprionodon Whitley, 1929, são muito comuns em águas costeiras de mares tropicais e subtropicais. São cações inofensivos, de pequeno porte, atingindo até cerca de 1500 mm de comprimento total. Alimentam-se basicamente de peixes e moluscos (Cephalopoda) (COMPAGNO, 1984b).

SPRINGER (1964) em sua revisão mundial do gênero, descreve sete espécies: Rhizoprionodon acutus (Rüppell, 1837), R. oligolinx Springer, 1964, R. taylori (Ogilby, 1915), R. terraenovae (Richardson, 1836), R. porosus (Poey, 1861) e R. lalandii (Valenciennes, 1839). As duas últimas ocorrentes em quase toda a costa brasileira.

No Brasil, as duas espécies têm sido estudadas sobre os mais variados aspectos: BIGELOW & SCHROEDER (1948), sistemática e biologia; BARCELLOS (1963) descrição morfológica; SADOWSKY (1967), biologia geral; RADASEWSKY et alii (1975), processamento de análise química com fins comerciais; FIGUEIREDO (1977), ocorrência no Sudeste do Brasil; FERREIRA & SILVA SANTOS (1983), reprodução no Sudeste do Brasil; GOMES et alii (1984), frequência de ocorrência no litoral do Rio de Janeiro; GOMES & TOMAS (1985), morfometria; GOMES & REIS (1987), heterodontia ginândrica em Rhizoprionodon lalandii e LESSA (em preparação) reprodução desta espécie no Nordeste.

Desde 1979 o laboratório de ictiologia (elasmobrânquios) do Setor de Zoologia do Departamento de Biologia Animal e Vegetal do Instituto de Biologia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro vem desenvolvendo estudos sobre a biologia e principalmente a morfologia de Elasmobranchii, ocorrente principalmente em Barra de Guaratiba, RJ: FERREIRA & SILVA SANTOS (1983), SILVA SANTOS et alii (1983), SILVA SANTOS & GOMES (1987), GOMES et alii (1984), GOMES (1984), GOMES & TOMAS (1985, 1986a,b), GOMES & REIS (1987, 1988).

Em Barra de Guaratiba (23° 41' 05" S; 43° 34' 06" W) Rhizoprionodon lalandii (Valenciennes, 1839) e R. porosus (Poey, 1861) são pescados o ano todo (GOMES et alii, 1984).

Nesta região a pesca é artesanal e exploratória com a utilização de rede de espera de fundo com malhas de 50 mm. Estas são colocadas ao largo da Restinga de Marambaia e Ilha Rasa de Guaratiba em locais próximos à costa.

Em junho, são capturadas fêmeas de grande porte e machos com esperma. Somente o ovário esperma. Somente o ovário esquerdo é funcional. As fêmeas dão a luz entre 2 a 5 filhotes que ao nascerem medem aproximadamente 280 mm. A ovulogênese acompanha o desenvolvimento dos fetos, conseqüentemente as fêmeas após o parto já estão aptas a serem novamente fecundadas. Ambas as espécies são vivíparas de baixa fecundidade (FERREIRA & SILVA SANTOS, 1983).

Segundo Ferreira (comunicação verbal) em Barra de Guaratiba, Rhizoprionodon lalandii macho atinge a primeira maturação sexual entre 550 mm e 650 mm.

Entre 810 mm e 850 mm a fêmea de Rhizoprionodon porosus se

tornam maduras, os machos, entre 760 mm e 800 mm.

Devido às facilidades de obtenção das referidas espécies com exemplares em vários estádios de desenvolvimento, vimos desenvolvendo estudos ontogênicos de condroneurocrânio, mixopterígio, denticulos dérmicos e dentição. Este último aspecto é divulgado no presente estudo com base em 157 exemplares.

Apesar da recente revisão do gênero Rhizoprionodon efetuado por SPRINGER (1964), COMPAGNO (1979, 1984b, 1988) através de caracteres anatómicos, ampliou o seu panorama sistemático propondo teorias filogenéticas para o grupo alterando um pouco a sua classificação.

A classificação seguida neste estudo segue a de COMPAGNO (1973, 1977, 1979, 1981, 1984b e 1988):

Classe Chondrichthyes Huxley, 1880

Subclasse Elasmobranchii Bonaparte, 1838

Coorte Euselachii Regan, 1906

Superordem Galeomorphii Compagno, 1973

Ordem Carcharhiniformes Compagno, 1973

Família Carcharhinidae Jordan & Evermann, 1896

Subfamília Carcharhininae Jordan & Evermann, 1896

Tribo Rhizoprionodontini Compagno, 1988

Rhizoprionodon Whitley, 1929

R. lalandii (Valenciennes, 1839)

R. porosus (Poey, 1861)

Morfológicamente, Rhizoprionodon Whitley, 1929 é muito semelhante à Carcharhinus Blainville, 1816. Em algumas colônias de pesca do Rio de Janeiro, quando um Carcharhinus é jovem (de pequeno porte) recebe o mesmo nome vulgar dado a Rhizoprionodon. A diferenciação se dá em Carcharhinus adultos que alcançam tamanhos bem mais elevados.

As principais diferenças externas entre os dois gêneros são: a presença de dentes superiores com crenulações bastante acentuadas na maioria das espécies de Carcharhinus (GARRICK, 1982), enquanto que em Rhizoprionodon as crenulações são suaves e irregulares. Este último gênero possui ainda sulcos labiais superiores bastante desenvolvidos, sulco pré-anais divergentes, 2ª dorsal posterior à origem da anal. Em Carcharhinus os sulcos labiais superiores são ausentes ou bastante reduzidos, ausência de sulcos pré-anais bifurcados e a 2ª dorsal encontra-se na mesma linha de origem da nadadeira anal.

As duas espécies de Rhizoprionodon encontradas no Brasil são morfológicamente muito semelhantes. Mesmo os estudiosos em Pleurotremata encontram dificuldades em separar estas espécies. A coloração muitas vezes é diagnóstica, porém em material fixado todos são acinzentados com o ventre alvo. Proporções corporais são suficientes para separar indivíduos adultos, o que não ocorre com os fetos e os recém-nascidos (GOMES & TOMAS, 1985).

BIGELOW & SCHROEDER (1948) referiram-se a essas duas espécies como dois tipos morfológicos de Scoliodon terraenovae (Richardson, 1836), um tipo de focinho pontagudo e o outro de focinho

-130-

arredondado. SPRINGER (1964) admitiu que esses tipos morfológicos eram respectivamente Rhizoprionodon lalandii e R. porosus.

Observando um grande número de indivíduos recém pescados e comparando seus dados morfológicos e biométricos, as principais diferenças entre as duas espécies são: R. lalandii alcança um comprimento total de 800 mm. A coloração do dorso com um padrão bronzeado, focinho mais prolongado em adultos, heterodontia ginândrica muito acentuada nos machos adultos, dentição com crenulações muito sutis ou mesmo ausentes, peitorais quando comprimidas junto ao corpo, o seu ápice atinge o primeiro terço anterior na base da 1ª dorsal. R. porosus alcança mais de 1200 mm de comprimento total. Dorso acinzentado com pontuações brancas. Nos adultos, a 2ª dorsal possui uma mácula negra, ausência de heterodontia ginândrica, heterodontia ontogênica fraca (mais crenulados nos adultos), peitoral quando comprimida junto ao corpo, apresenta o seu ápice atingindo o 2º ou 3º terço da base da 1ª nadadeira dorsal.

SPRINGER (1964) dividiu o gênero em dois subgêneros: Rhizoprionodon (incluindo R. acutus, R. longurio, R. terraenovae e R. porosus) e Protozygaena (contendo R. lalandii, R. taylori e R. oligolinx). Estes subgêneros são separados levando-se em consideração o comprimento dos centros monospondílicos da região posterior (mais longos em Rhizoprionodon), o número de vértebras pré-caudais (mais longas em Protozygaena), presença de heterodontia ginândrica na arcada inferior dos adultos (em Rhizoprionodon), presença de crenulações no denticulo principal

nos exemplares de grande porte e possuindo um número mais elevado de dentes e atingindo maiores tamanhos (em Rhizoprionodon).

COMPAGNO (1979,1988) verifica uma irregularidade nestas características, havendo um grau muito elevado de sobreposições, não concordando com a divisão em dois subgêneros.

Quanto à dentição, a característica mais fácil de ser observada é a presença dos dentículos principais dirigidos obliquamente para trás (para dentro da boca) (FIGUEIREDO, 1977) (EST 38 fig.6,7 e 8).

Os dentes das duas espécies considerando a topografia, são muito semelhantes, apresentando, no entanto, algumas diferenças que auxiliam na confirmação específica.

3.10.2. COMPARAÇÃO ENTRE A DENTICAÇÃO DE R. lalandii E R. porosus

O padrão dentário de R. lalandii é o unicuspidato de subpadrão não crenulado (veja QINGWEN & YUANDING, 1984). O dentículo principal da maioria dos dentes é voltada para a comissura da boca. O pedestal (P) é largo e curto (EST 26 fig. 5a e 6a) e a chanfradura (CH) pode ser fortemente acentuada ou não.

A ausência de crenulações é uma caráter em geral citado na literatura. Em muitos exemplos, na mesma arcada podem existir dentes totalmente lisos (EST 23 fig.1a,1b,1c; EST 24 fig.1b,3a,4a, 4b; EST 26 fig.1a,2a,2b), com um princípio de crenulação (EST 23 fig.4a; EST 24 fig. 2a,2b,5a,5b; EST 25 fig.2a, 2b; EST 26 fig. 5a,5b) ou com crenulações mais acentuadas (EST 23 fig.2a, 3a, 3b,

fig.4a; EST 26 fig. 3a, fig.3b; EST 27 fig 1a,1b, 6a, 6b; EST 28 fig.3, 4, 5a, 5b, 6 e 8). As crenulações, muitas vezes podem estar localizadas somente nas projeções comissurais (PC) (EST 23 fig. 3a, 4a; EST 24 fig. 5a, 5b; EST 25 fig. 1a, 2a, 2b, 3a) ou também nestas projeções e nas margens sinfisianas (EST 23 fig.2a; EST 25 fig.1a, 1b; EST 26 fig.5a, 5b) Não foi observado crenulações na margem comissural (MC). Quanto aos dentes sinfisianos observou-se tanto a ausência (EST 24 fig.3a) quanto a presença de crenulações (EST 25 fig.3a), sendo que neste caso, ocorrendo nas duas margens comissurais.

Em R. porosus a crenulação é mais evidente e segundo SPRINGER (1964) é característica dos adultos de ambos os sexos (EST 30 fig. 4a). Estas crenulações ocorrem também na margem comissural (EST 28 fig.3,4,5,7,8a). Assim como em R. lalandii, essa característica pode não estar presente em alguns dentes (EST 29 fig.5a,6a; EST 30 fig.6a,6b,6c: macho adulto de 830 mm de comprimento total). Em indivíduos muito jovens, vários dentes são realmente lisos (EST 27 fig.2a,2b,5a,5b; EST 29 fig.2a,2b,2b, fig.3, 9, 10a e 10b) como citados por SPRINGER (1964). Foram encontrados entretanto, em exemplares recém-nascidos (ainda com cicatriz do cordão vitelínico), margens tortuosas ou crenuladas (EST 27 fig.a 1, 1b; EST 28 fig.2,6,9; EST 29 fig.4,7a,7b,11a).

O subpadrão dentário de R. porosus é portanto crenulado levando-se em consideração que a maioria dos dentes possuem esta característica.

A heterodontia monognata é pouco acentuada, podendo ser

considerada do tipo gradativa (EST 12, EST 20, EST 21). Pode ocorrer algumas modificações mais bruscas no caso de machos adultos de R. lalandii, devido ao dimorfismo sexual, principalmente nos parassinfisianos mais próximos à extremidade de denticulo principal (EST 13) quebrando o declínio suave à medida que os dentes atingem os cantos da boca.

A heterodontia monognata é mais gradativa nos indivíduos jovens de R. lalandii (EST 14, EST 16, EST 18, EST 20). Nestes, os ápices dos denticulos principais (DP) são sempre mais inclinados em todos os parassinfisianos. Nas formas adultas, tanto em R. lalandii quanto em R. porosus, ocorrem dentes mais eretos principalmente os mais sinfisianos, embora muitos dentes mais posteriores também possuam esta característica.

A heterodontia dignata é também pouco nítida. Além do dimorfismo sexual acima citado que realmente altera a dentição, pode-se observar nas duas espécies, uma inclinação dos denticulos principais inferiores, algo mais acentuado do que os da arcada superior (EST 17, EST 19, EST 21) principalmente nos dentes comissurais.

A heterodontia ginândrica ocorre em R. lalandii. De acordo com SPRINGER (1964) e COMPAGNO (1979, 1988) nos machos ocorre modificações dentárias na arcada inferior dos dentes parassinfisianos mais próximos à sínfise.

GOMES & REIS (1987) observaram este dimorfismo também nos dentes da arcada superior. O referido dimorfismo sexual modifica bastante a morfologia dentária. Os dentes mais próximos ao ápice

do denticulo principal apresentam as margens sinfisianas de denticulo principal, acima do pedestal (P), bastante tortuosas (EST 38 fig.3). Ao contrario de um dente "normal", o apice apresenta-se rombico (EST 23 fig. 1a, fig. 4a; EST 25 fig. 1a; EST 38 fig.3).

Segundo GUDGER (1937) os dentes de Carcharhinidae caracterizam-se por serem comprimidos, subtriangulares, podendo ou não possuir serrilhas e crenulações (ex: EST 9, EST 10). No caso de R. lalandii a heterodontia ginândrica modifica bastante os já citados caracteres diagnósticos da familia, uma vez que o denticulo principal se apresenta cilindrico (circular em corte transversal).

Segundo a fórmula dentária mais tradicional, o gradiente de heterodontia ginândrica ocorre nos seguintes dentes:

$\overline{7-1} \quad \overline{-0-} \quad \overline{1-7}$

6-1 - 1-6

A maior frequência de ocorrência em 43 exemplares observados (79,7%) é demonstrada da seguinte maneira:

$\overline{4-1} \quad \overline{-0-} \quad \overline{1-4}$

6-1 - 1-6

Num contexto geral, a heterodontia ginândrica é mais ampla nos dentes da arcada superior (EST 15) no entanto, a maior frequência é verificada nos ramos da arcada inferior. Os dentes quando em virtude da sexualidade têm o apice dos denticulos principais dirigidos para fora da boca (na região sinfisiana) e em

várias fileiras funcionais (até um máximo de 3), quanto mais próxima da sínfise (principalmente nos dentes inferiores) (EST 38 fig.6). R. porosus não foi encontrado registros desta heterodontia.

A dentição caracteriza bem o gênero Rhizoprionodon ocorrendo um médio desenvolvimento dos dentes próximos à sínfise, porém, o dentículo principal é largo e comprido (EST 38 fig.7).

A modificação sexual dentária embora tenha sido analisada à parte, é um tipo de heterodontia ontogênica, uma vez que os dentes sofrem modificações à partir da passagem da forma subadulta (entre 500 a 600 mm de comprimento total e que não apresentam cicatriz vitelínica) para adulta (à partir de cerca de 600 mm de comprimento total) em machos de R. lalandii.

Em R. porosus a dentição nos jovens é caracterizada por possuir dentes com margens lisas tornando-se crenuladas com a maturidade (EST 20) (SPRINGER, 1964).

Embora pouco ou ligeiramente desenvolvidas, as crenulações foram verificadas também em indivíduos jovens desta espécie (EST 18: dentes superiores nº 2,3,4,5,6,7,8 e 9; EST 19 dentes nº 2,3,4,5,7,9 e 10).

Quanto à diferenciação por tamanho os dentes superiores são maiores, com o pedestal (P) mais largo, mesmo nos dentes mais posteriores.

A série dentária em Rhizoprionodon é caracterizada por possuir uma dentição mista. Na maioria dos casos (EST 12 a 15; EST 17 a 21; EST 38 fig.4 e7) os dentes mais anteriores possuem um

arranjo alternado sobreposto tornando-se imbricado sobreposto nos dentes posteriores mais próximos à comissura da boca (EST 38 fig.5). Pelo menos em um caso (EST 16) foi verificado um arranjo dentário do tipo independente nos últimos dentes comissurais.

Esta disposição mista (alternada e sobreposta) torna a substituição totalmente dependente sendo que a velocidade de substituição é diferente para cada dente (alternada) ou para cada grupo de dentes (sobreposta).

Apesar de não ocorrerem grandes diferenciações morfológicas nos Carcharhiniformes, COMPAGNO (1979) verificou em Rhizoprionodon alguns grupos dentários: sinfisianos (medianos e sinfisianos) e parassinfisianos (anterior e laterocomissurais) na arcada superior e anterocomissurais ou laterocomissurais na arcada inferior.

Observa-se pois, uma certa indefinição para o agrupamento dentário deste gênero.

Os dentes sinfisianos medianos são sempre encontrados na arcada superior (EST 16; EST 18; EST 19, letra " S "). São simétricos, menores que os dentes da arcada (adjacentes) com o ápice do dentículo principal voltado para baixo em linha reta com as projeções comissurais (PC) desenvolvidas (EST 24 fig.3a, 3b; EST 26 fig.3a, 3b; EST 28 fig. 1a,1b; EST 29 fig. 1a,1b; EST 30 fig.1a,1b; EST 38 fig.3).

Na arcada inferior, de cada lado da sínfise dentária, encontramos duas unidades dentárias menores que as demais (EST 14; EST 18 fig.2; EST 19 fig.2) dispostas alternadamente. A margem sinfisiana do dentículo principal geralmente é reta enquanto a

margem comissural é convexa terminando na chanfradura (CH) (EST 23 fig.1a, 1b, 1c; EST 27 fig.4a, 4b; EST 28 fig.7a, 7b; EST 29 fig.10; EST 30 fig.6a, 6b). COMPAGNO (1979) classifica esses dentes como anterocomissurais (AC) ou mesmo laterocomissurais (LC). Por terem as suas unidades dentárias uma alteração próximo à sínfise (EST 38 fig.8) classificamos esses dentes como **sinfisianos alternados** pois são bastante diferentes dos dentes parassinfisianos.

Tanto os sinfisianos medianos (superiores) quanto os sinfisianos alternados (inferiores) possuem lâminas dentárias (sinfisiana e comissural) (EST 23 fig.1c; EST 24 3c,5d; EST 26 fig. 2d, 3c; EST27 fig. 4b; EST 28 fig.1c, 7c; EST 30 fig. 1c,6c).

A base de fixação (BF) desses dentes possui o estado evolutivo holaulacorrhiza com um sulco transverso bastante acentuado e com um forame central (EST 24 fig.3b) ou mediano interno (EST 30 fig.1b). Os ramos basais comissurais dos dentes sinfisianos sinfisianos são simétricos, com o torus interno pouco acentuado podendo possuir zona limitante (ZL) visível na face interna (EST 26 fig.3b, 3c; EST 29 fig.2a; EST 30 fig.1b, 1c).

Os ramos basais comissurais dos dentes sinfisianos alternados são ligeiramente mais desenvolvidos (EST 23 fig.1d) que os dentes sinfisianos sinfisianos. A zona limitante também é encontrada na face interna (EST 23 fig.1b).

Os dentes parassinfisianos restantes são representados pelos: anteriores, laterais e comissurais. Estes dois últimos são considerados por COMPAGNO (1979, 1988) como dentes

laterocomissurais. Os dentes mais posteriores (em geral os últimos) possuem ligeiras diferenciações das precedentes que por sua vez não são semelhantes aos dentes anteriores, daí a razão de considerarmos as três categorias de dentes parassinfisianos.

Os anteriores são morfológicamente semelhantes aos alternados, porém de porte maior (EST 14, EST 19, EST 21). As margens sinfisianas são quase retas enquanto que as margens comissurais apresentam-se ligeiramente convexas (EST 26 fig.4a,4b, 4c; EST 28 fig.2; EST 29 fig.1a, 2b, 2c; EST 30 fig. 2). Ocorre a presença de lâminas dentárias. A projeção comissural não é tão desenvolvida quanto a dos demais dentes parassinfisianos. A zona limitante (ZL) como nos dentes sinfisianos encontra-se presente pelo menos na face interna (EST 26 fig. 1a, 1d, 4b; EST 29 fig. 2a). Pequenas estrias verticais estão presentes na base do pedestal (EST 30 fig.2). A base de fixação possui sulco transversal que divide irregularmente os ramos basais (EST 29 fig. 5b, 6b) ficando os sinfisianos um pouco mais desenvolvidos. Estado evolutivo holoaulacorrhiza, com forame interno presente.

Os dentes anteriores superiores são em geral menores que os inferiores (ET 16 a EST 20).

Os dentes laterais diferem dos anteriores por possuírem o denticulo principal com o ápice voltado para a comissura da boca (EST 12 a 21; EST 23 fig.2a, 3a, 3c; EST 24 fig.5b, 5c; EST 25 fig.2a, 3a, 3b; EST 27 fig.5a, 6a; EST 28 fig.8 e 9; EST 29 fig. 7a, 8a; EST 30 fig.8a). Nos dentes mais próximos à sínfise, em muitos casos, a margem sinfisiana do denticulo principal é

ligeiramente côncava (EST 14) ou ligeiramente convexa nos dentes mais posteriores (EST 19).

Os dentes laterais possuem lâminas dentárias em ambas as margens (EST 23 fig.4a; EST 24 fig.1a, 4a, 5a; EST 25 fig.2b, 2d). O pedestal vai tornando mais largo e com o ápice curto quanto mais posteriores estiverem os dentes (EST 25, fig.1a; EST 26 fig.5a,5b; EST 29 fig.8a). As projeções comissurais são mais desenvolvidas e a chanfradura mais profunda nos dentes mais posteriores (EST 12, EST 16, EST 19).

A zona limitante (ZL) é encontrada na face interna (EST 23 fig.2b, 3b,4b; EST 24 fig.1b; EST 25 fig.1b,3b; EST 30 fig.3b). Nos dentes de indivíduos jovens, a faixa da zona limitante parece estar ainda em formação pois observa-se um cinturão semi transparente nesta região (EST 27 fig.5b, 6b).

O sulco transversal é nítido assim como o forame central (EST 24 fig.4c; EST 25 fig. 2b, 2c; EST 29 fig.7c, 11b) podendo ocorrer um forame mediano interno (EST 27 fig.6c). Esse sulco divide a base de fixação nos dentes posteriores em dois ramos basais assimétrico e simétrico nos dentes próximos à sínfise (EST 23 fig. 4c) e nos intermediários (EST 23 fig. 2c, 3c; EST 24 fig. 4b,4c; EST 25 fig. 2c; EST 26 fig. 5c; EST 30 fig.8b).

O torus interno está sempre presente, embora menos pronunciado que nos dentes sinfisianos (EST 23 fig.2c; EST 24 fig. 4c, 5d; EST 25 fig. 2d; EST 26 fig. 1d, 2d, 5c; EST 27 fig. 1c, 6c; EST 29 fig. 7c).

Os dentes comissurais (geralmente o último e as vezes até o

antepenúltimo) possuem o dentículo principal curto, com o ápice muito inclinado para os cantos da boca, fazendo com que a margem sinfisiana se estenda quase que paralelo com a arcada (EST19 fig.1: dente nº 12 e fig.2: dente nº 10,11,12; EST 38 fig. 5: os dois últimos dentes). Em alguns exemplares esses dentes se apresentam muito modificados a ponto de mascarar as principais estruturas (EST 16 fig.2: dentes nº 11, 12, 13).

Os dentes comissurais possuem ainda o pedestal bastante largo com a chanfradura pouco profunda (EST 24 fig.2a, 2b; EST 26 fig. 1a, 1b, 1c, 1d, 2a, 2b, 2c, 2d; EST 27 fig. 2a, 2b, 2c, 3a, 3b; EST 28 fig. 5a, 5b, 6; EST 29 fig. 9; EST 30 fig. 9a, 10a, 10b). A projeção comissural é mais curta. A zona limitante se faz presente na face interna (EST 26 fig. 1a, 1b) e externa (em alguns dentes). A base de fixação é do tipo holaucorhiza com os ramos assimétricos (EST 26 fig. 1c,2c; EST 30 fig. 10b), em geral, sendo mais amplo o ramo comissural. Sulco transversal com forame central presente. Torus interno inexistente ou pouco desenvolvido em relação aos dentes laterais.

A fórmula dentária não auxilia na identificação específica pois não apresentam variações. A fórmula das séries dentárias apresentam-se desta forma:

12 -0- 12.

12 -0- 12

Ocorrem as seguintes variações:

13-12 -1- 12-13

13-11 -0- 11-12

Entre as 157 arcadas observadas, essas alterações foram encontradas em 13 arcadas (6 de R. porosus e 7 de R. lalandii).

Quanto à fórmula dos grupos dentários esta é representada da seguinte maneira por COMPAGNO (1979):

$\underline{C=1} \quad \underline{L=10} \quad \underline{A=1-2} \quad \underline{M=1} \quad \underline{A=1-2} \quad \underline{L=10} \quad \underline{C=1}.$

$C=1-3 \quad L=9-7 \quad A=1 \quad A1=2 \quad A=1 \quad L=8-10 \quad C=1-2$

A fórmula encontrada em 103 arcadas analisadas é:

$\underline{C=1} \quad \underline{L=10} \quad \underline{A+1} \quad \underline{M=1} \quad \underline{A=1} \quad \underline{L=10} \quad \underline{C=1}.$

$C=1 \quad L=9 \quad A=1 \quad A1=2 \quad A=1 \quad L=9 \quad C=1$

As anomalias dentárias encontradas foram tanto congênitas quanto por acidentes. No primeiro caso, em um espécime de R. lalandii macho de 692 mm de comprimento total (ULG 0152), o dente afetado modificou-se no sentido de apresentar o denticulo principal falcado e mais curto que os demais (EST 31 fig.2a,2b : veja setas; EST 39 fig.1,2: veja setas). Este dente por estar próximo à sínfise e ser de um indivíduo sexualmente ativo, deveria apresentar os caracteres típicos de heterodontia ginândrica,. Observa-se que toda a unidade dentária foi afetada (EST 31 fig.21; EST 39 fig.2), fazendo com que os dentes reservas também apresentassem esta anomalia.

Outro exemplo ocorre em R. lalandii também macho adulto de 610 mm (ULG 0250), onde as projeções comissurais de alguns dentes apresentam-se com elevações tortuosas (EST 39 fig.5: veja setas).

Quanto às anomalias provocadas por acidente, primeiramente é

verificada a deflexão dentária do penúltimo dente (EST 31 fig.1; EST 39 fig.4: veja setas). Em R. lalandii macho, de 496 mm de comprimento total (ULG 0263) (EST 39 fig.3) o germe dentário sofreu segmentação formando dentes de tamanho e forma diferentes. É a anomalia do tipo 2 de CADENAT (1962) onde provavelmente algum corpo estranho penetrou lesando a zona de formação dos germes dentários.

4 DISCUSSÃO

A dentição de um Pleurotramata oferece importantes informações sob os mais variados aspectos: morfológico, geológico, paleontológico, biológico e ecológico.

Embora a dentição do grupo em questão venha sendo há muito estudada, muitos aspectos da estrutura dos seus componentes, os dentes por exemplo, ainda não foram bem definidos. Em exemplo clássico é com referência ao " esmalte " dentário, um problema que vem perdurando desde o século passado com os primeiros estudos feitos por AGASSIZ (1831-1843) e OWEN (1839).

Segundo COMPAGNO (1979, 1988), muitas controvérsias ainda existem quanto à natureza da camada brilhante que reveste a coroa dentária. Uma linha de pensamento admite ser esta estrutura uma dentina mesodérmica (não homóloga à dentina dos Tetrapoda), outra segue a teoria de que esta estrutura é um esmalte verdadeiramente ectodérmico.

COMPAGNO (1979, 1988) segue ØRVIG (1951, 1967) e SCHAEFFER (1977) ao utilizar o termo " tecido esmaltóide " para esta estrutura.

Sobre a topografia dentária, não há ainda uma terminologia corrente. Embora cada autor use uma terminologia própria, muitos termos já são de uso corrente como por exemplo: coroa dentária. Outros termos como raiz, cúspides, são aceitos por muitos e rejeitados por outros. Os termos definidos neste estudo e analisados anteriormente sempre que possível foram separados da

terminologia utilizada para Mammalia, uma vez que na maioria dos casos são estruturas análogas (isto é, não são homólogas).

As estruturas topográficas encontradas nos dentes das diversas espécies, como as várias formas dos denticulos principais, o próprio tamanho dos dentes, grau de inclinação, a honodontia e heterodontia se modificaram nos Neoselachii segundo THIES & REIF (1985), à partir de um padrão " cladodonte " básico. Essas modificações basicamente acompanharam a evolução dos Neoselachii à medida que estes se tornaram mais leves e melhores nadadores além de apresentarem uma sustentação hiostílica (MAISEY, 1977, 1980). Essas adaptações morfológicas acompanharam paralelamente o desenvolvimento dos Teleostei. Com isso, ao contrário dos seus ancestrais Ctenacanthiformes e também dos Hybodontiformes, os Neoselachi (= Euselachiformes) ampliaram o seu horizonte invadindo e povoando, em grande extensão, os oceanos de todo o mundo. A estabilidade dessas novas zonas de adaptações prolongaram a longevidade de algumas famílias de Neoselachii.

E através da dentição, que a paleontologia tem oferecido muitas teorias tentando explicar a evolução dos Chondrichthyes. Atualmente, fósseis inteiros de muitos Pleurotremata têm sido encontrados (ex. SILVA SANTOS, 1968 e MAISEY, 1983) o que tem contribuído para um melhor esclarecimento da história do grupo, não deixando no entanto de se considerar a dentição como uma fonte importante de informações. Muitos erros ainda são efetuados devido à falta de observação comparativa com grupos recentes no sentido de conhecer as modificações que podem ocorrer no desenvolvimento

da dentição.

Segundo REIF (1977), o mais antigo Neoselachii que se tem notícia só é reconhecido como Elasmobranchii Pleurotremata através de um dente do Triássico inferior . Esse Pleurotremata é definido como Neoselachii pela microestrutura dentária, caracterizada pela presença de três camadas de tecido esmaltoíde (" enameloid "): tecido esmaltoíde brilhante. tecido esmaltoíde com fibras paralelas e tecido esmaltoíde com fibras dispostas irregularmente, que segundo REIF (op. cit.) define os Elasmobranchii "modernos".

Foi portanto no Triássico, ao invés do Jurássico, que os Neoselachii começaram a surgir e que devem ter tido uma origem Paleozóica (THIES & REIF, 1985). Isto indica uma convivência contemporânea dos três grupos principais de Elasmobranchii Phalacanthous (sensu ZANGERL, 1973): os Ctenacanthiformes, os Hybodontiformes e os Neoselachii. Este último, no Triássico, já estava superando ecologicamente àqueles dois grupos, visto que no Jurássico os Ctenacanthiformes e Hybodontiformes já estavam quase extintos e os Neoselachii já haviam se firmado, estando em plena expansão.

Dentro deste panorama, a presença das três camadas de tecido esmaltoado, na estrutura dentária dos Neoselachii é de grande importância mecânica por permitir a evolução de grandes dentes cortantes, as vezes, com crenulações e serrilhas e de dentes longos e perfurantes, ou seja, uma modificação do padrão cladodonte (THIES & REIF, 1985). Este padrão é encontrado na dentição dos grupos paleozóicos e nos Neoselachii mais primitivos

(Paleospinacidae) (THIES, 1983). São dentes próprios para agarrar grande variedade de alimentos encontrados nos fundos dos mares rasos.

E a dentição encontrada atualmente, com certas modificações em Scyliorhinus e Ginglmotoma, que como nos Paleospinacidae, se movimentam lentamente, próximos ao fundo de águas rasas, alimentando-se de peixes, crustáceos e moluscos de conchas delicadas. Este padrão com numerosos denticulos laterais e especialmente baixas em Orectolobiformes indicam segund THIES & REIF (1985) um hábito alimentar pouco especializado, onde a projeção mediana externa (PME) (EST 7 fig. 4c) parece ser uma proteção da base de fixação que nesta região não é suficientemente mineralizada.

Essa alimentação pouco variada também apresenta outro tipo de modificação adaptativa. Em Squalus, cuja alimentação e hábitos são semelhantes ao das formas descritas acima, possuem um dentição dependente e sobreposta formando uma série de dentes, como que um gume único cortante. A coroa é ampla anteriormente (EST 35 fig.3,4) formando uma superfície relativamente grande que pode ser considerada como uma região utilizada para triturar carapaças delgadas de pequenos crustáceos, como também o seu gume auxilia na laceração da carne de pequenos peixes. Talvez o auge desta forma ocorra em algumas espécies de Mustelus (EST 35 fig. 2) em que a coroa se torna espessa e os dentes funcionais são muito reduzidos ou ausentes. Também, para dar mais resistência e melhor funcionamento na trituração, esses dentes são arranjados em

mosaico apresentando uma projeção interna bem desenvolvida que funciona como encaixe de sustentação para o dente anterior.

Os dentes longos, encontrados em Carcharhiniformes, Hexanchiformes e nos Lamniformes representam adaptações para uma alimentação altamente carnívora, utilizadas para perfurar, cortar e rasgar a carne da vítima. Conseqüentemente nestes grupos encontramos os grande predadores: Isurus, Carcharodon, Sphyrna, Carcharhinus, Galeocerdo e Prionace.

Squatina é um grupo à parte que também possui dentes ponteagudos com dentículo principal (DP) pouco desenvolvido. Sua alimentação é principalmente constituída de peixes (COMPAGNO, 1984a).

Embora aspectos da base de fixação não sejam muito estudados, outra característica ocorrente em Neoselachii é a presença de torus interno (TI) (MAISEY, 1975, 1977; COMPAGNO 1977).

Funcionalmente, foi observado que a presença do torus interno reflete uma organização dos arranjos das unidades dentárias, uma vez que se encaixa nos dentes posteriores alinhando-se e conseqüentemente dando-lhes maior resistência. Essa estrutura é característica de todos os Neoselachii que assim, desenvolveram uma uma melhor adaptação predatória. Em alguns dos grupos, o torus lingual desaparece secundariamente, em outros, se desenvolvem ontogeneticamente. Na inexistência dessa estrutura os dentes, em geralm dispõem-se de modo desordenado (ex: dentes comissurais de fetos de Eugomphodus taurus, EST 35 fig.1).

Quanto à formação e multiplicação de sulcos transversos na

base de fixação dos dentes é um fator adaptativo e de fundamental importância evolutiva em Elasmobranchii, em especial nos Hypotremata. segundo CASIER (1947 a,b,c,) a evolução do tipo anaulacorrhiza para o poliaulacorrhiza encontrado nos Myliobatiformes mais derivados, resultou de uma fusão dentária onde os dentes das unidades dentárias mais centrais iniciaram um processo de coalescência atingindo o seu auge em Aetobatus. Com essa fusão dentária houve maior resistência para o hábito de durofagia. A superfície de fixação é repleta de sulcos transversos com seus respectivos forâmenes centrais responsáveis pela nutrição de cada parte da placa dentária. O número de forâmenes centrais pode indicar o grau de coalescência deste dente.

A heterodontia ginândrica verificada em Rhizoprionodon lalandii, também é uma modificação de grande cunho biológico, atuando em aspectos reprodutivos e comportamentais. Trata-se de um dimorfismo sexual secundário encontrados também em algumas outras espécies de Elasmobranchii como por exemplo em Squalus, Carcharhinus, Scyliorhinus, Raja, Urolophus (BASS et alii 1973, 1975 a,b, 1976; NAKAYA, 1975; McCOURT & KERSTITCH, 1980; GOMES & TOMAS, 1986). Os machos sexualmente ativos apresentam modificações dentárias onde os dentes se desenvolvem mais que os das fêmeas afetando, muitas vezes, a forma da boca (ex: Scyliorhinus haeckelii [EST 38 fig.1 e2]).

Esse dimorfismo ocorre em geral em machos que costumam cortejar as fêmeas antes da cópula. Em Barra de Guaratiba (RJ) é muito comum encontrar fêmeas de R. lalandii recém copuladas,

mordidas principalmente na região do pedúnculo caudal e algumas vezes no dorso, entre as duas nadadeiras dorsais.

Em fêmea de Scyliorhinus haeckelii (DBAV.UERJ 0071.2) observa-se mutilação da nadadeira peitoral esquerda. A margem distal fora arrancada deixando ver a marca da mordida em meia lua.

KIMLEY (1980) acompanhando o comportamento reprodutivo em Ginglymostoma cirratum registrou durante a corte, mordidas dos machos nas fêmeas, principalmente nas nadadeiras peitorais. Não foi observada nessa espécie, a heterodontia ginândrica.

A heterodontia ontogênica ocorre em muitas espécies sendo muitas vezes verificadas mudanças importantes principalmente sob o ponto de vista comportamental. Tomamos como exemplo Eugomphodus taurus onde se observa canibalismo intra uterino. Os irmãos mais fortes devoram os mais fracos. A dentição fetal é bastante diferente da adulta: os dentes são mais curtos, sem lâminas dentárias. O ápice do denticulo principal é rombico. Antagonicamente os dentes no adulto são bastante longos, ponteagudos e cortantes. Funcionalmente os dentes fetais atuam simplesmente para obtenção de alimentos sem ofender internamente a mãe. Com o nascimento do individuo, os dentes reservas já apresentam o formato dos dentes adultos, prontos para entrarem em uso (GOMES & REIS, 1988).

A homodontia ocorre nas três famílias : Rhincodontidae, Cetorhinidae e Megachasmidae. ocorre como que uma convergência alimentar visto todos são filtradores, possuindo dentes numerosos, diminutos e não utilizados na captura de alimentos (MOSS, 1977).

A falta de observações precisas, acarreta muitas vezes, interpretações errôneas de conceitos estabelecidos. BIGELOW & SCHROEDER (1948: 534) na sua descrição dos caracteres de Squatinidae referem-se do seguinte modo os seus dentes: "...teeth numerous, similar in the 2 jaws...", isto é, tratava-se de um caso de homodontia. Modificando esse conceito observou-se alterações morfológicas a ponto de identificar-se agrupamentos dentários.

Esses agrupamentos dentários apresentados por APFLEGATE (1965) para Eugomphodus taurus e posteriormente adequados para Carcharhiniformes por COMPAGNO (1979) demonstra ser uma metodologia bastante artificial e arbitrária. SADOWSKY (1970) observa grande variação em dentes laterais de E. taurus, encontrando dificuldades em seguir a metodologia proposta por APFLEGATE (1965). Esta artificialidade é exemplificada com as definições de dentes laterocomissurais, anterocomissurais e anterolaterais de COMPAGNO (1979). São dentes que não possuem uma situação definida, muitas vezes dificultando a sua escolha nomenclatural. Um exemplo está na própria fórmula dentária que COMPAGNO (1979) propôs para as espécies de Rhizoprionodon onde o autor não definiu os últimos dentes das arcadas inferiores deixando à livre escolha a utilização dos termos anterocomissurais ou laterocomissurais. No presente estudo, numa tentativa de definição desses agrupamentos, foi utilizado termos como anteriores, laterais e comissurais, deixando claro a versatilidade interpretativa que varia com cada observador.

Talvez em Lamniformes, por possuírem uma heterodontia

monognata bastante distinta, seja relativamente mais fácil de aplicar esses conceitos, muito embora em Alopias este fato é ainda duvidoso.

As fórmulas dentárias podem ser de grande valia em sistemática, desde que sejam usadas juntamente com outros caracteres. O valor na utilização destas fórmulas depende da espécie ou gênero. Em Squalus por exemplo (nas espécies brasileiras) a fórmula é válida somente a nível genérico. O mesmo ocorre para Rhizoprionodon. Em Carcharhinus só é útil quando utilizada como método de exclusão, visto que há uma variação gradual entre as espécies. Nesse caso, outros caracteres específicos devem ser levados em consideração visto que no gênero Carcharhinus as espécies são muito semelhantes. O mesmo problema ocorre com Sphyrna.

A nível específico, até o presente, a fórmula dentária apresenta-se como um caráter de grande valor na identificação das três espécies de Squatina que ocorrem no litoral brasileiro.

Segundo SADOWSKY (1970) o número de dentes ocorrentes em uma espécie varia conforme a população. Tratando-se pois de uma espécie cosmopolita deve-se levar em consideração a procedência do animal afim de evitar interpretações errôneas. Daí a necessidade de serem estudadas, de modo minucioso, as espécies de uma mesma região, definindo assim o seu padrão biológico.

O arranjo dentário fornece importantes dados relativos à substituição dos dentes. A dentição independente considerada mais simples por STRASBURG (1963) e DIAZ (1979) demonstra ocorrer uma

substituição aleatória onde qualquer dente independentemente dos demais, podem a qualquer momento ser substituído (ex. Hexanchiformes e Squaliformes).

Ao contrário, a dentição dependente sobreposta imbricada oferece um padrão de substituição totalmente controlado, uma vez que para haver uma substituição toda uma fileira é comprometida sendo substituída de uma só vez em toda a série (ex. Squalus).

A dentição dependente sobreposta alternada movimenta os dentes alternadamente ocorrendo uma substituição intercalada.

A dentição mista, uma mistura das duas dentições dependentes, promove uma substituição em pequenos grupos dentários, devido aos pequenos bloqueios ocorrentes.

A velocidade e o tipo de substituição muitas vezes está relacionada com o modo de vida e a necessidade alimentar do animal. Uma dentição independente é bastante útil devido a necessidade de atuação constante de certa espécies. Assim, é importante que os dentes estejam sempre prontos a serem usados.

A dentição dependente sobreposta ocorre em espécies mais lentas e de hábitos demersais. Em Squalus por exemplo, é necessário que os dentes estejam atuando enfileirados para que as coroas possam atuar com uma superfície única de trituração e corte, o que é muito importante devido ao seu tipo especial de alimentação (peixes e crustáceos com carapaça delgada). Uma quebra ou uma provável substituição dentária provocaria uma desarticulação desta superfície trituradora tão vital para esse animal.

Uma dentição indedendente alternada (EST 36 fig.4), ocorrente em espécies predadoras e velozes (assim como a dentição independente), apresentam uma substituição rotativa constante, visto que ocorre em pequenos grupos dentários, que atuando juntos pode oferecer provavelmente, maior resistência predatória aos dentes.

As anomalias tanto congênitas quanto acidentais que altera bastante o padrão dentário de uma espécie, modificando uma ou várias unidades dentárias, pode provavelmente causar problemas relacionados com a captura de alimentos, sendo prejudicial ao animal.

Em termos sistemáticos, as anomalias e as vezes a heterodontia, pode algumas vezes causar erros interpretativos quando os dentes são analisados isoladamente.

Rhizoprionodon lalandii e R. porosus apesar de serem espécies distintas, sua identificação não é fácil, especialmente quando se tratam de fetos e recém-nascidos, devido à grande semelhança ocorrente nesses estágios ontogênicos.

SPRINGER (1964) separou o gênero Rhizoprionodon em dois subgêneros (Protozygaena e Rhizoprionodon) levando em consideração entre outras características, a presença ou ausência de crenulações nas formas adultas. A ausência destas, caracteriza o subgênero Protozygaena.

COMPAGNO (1979, 1988) verificou grande superposição de caracteres, não aceitando os subgêneros propostos.

No exame feito em exemplares no estágio de fetos, de jovens e

adultos tanto de R. lalandii e R. porosus, observou-se que nos dentes desta última espécie, as crenulações ocorrem em todos aqueles estádios, sendo mais desenvolvidos nos adultos.

Em R. lalandii, as crenulações são relativamente muito fracas e tortuosas no adulto enquanto que nos fetos e recém-nascidos não estão presentes.

Com isso, provavelmente um caráter que talvez possa ser útil para separar indivíduos recém-nascidos e fetos seja o da presença (R. porosus) ou ausência (R. lalandii) de crenulações uma vez que os outros caracteres (proporção corporal, forma do focinho, topografia do condroneurocrânio) não são suficientemente apropriados.

5 CONCLUSÕES

1. A topografia dentária dos Neoselachii evidencia as várias adaptações ocorridas nos seus representantes, retratando toda a sua história evolutiva.
2. A morfologia dentária conseqüentemente é um importante instrumento no estudo sistemático dos Neoselachii.
3. A falta de uma terminologia dentária padrão leva a interpretações errôneas de muitos fatores podendo alterar muitos conceitos importantes.
4. A ocorrência de heterodontias à partir de "dentes cladodontes" sugere uma adaptação seletiva, uma vez que estão relacionadas com a reprodução e/ou alimentação.
5. A diversificação dos padrões dentários em séries independentes e dependentes é uma adaptação dirigida para a predação, estando intimamente relacionada com o modo de vida de cada espécie.
6. As séries independentes e dependentes, assim como as heterodontias, estão diretamente relacionadas ao desenvolvimento dos grupos dentários, cada qual com uma determinada função seja predatória, seja de caráter reprodutivo.

7. A fórmula dentária pode ser de grande importância na sistemática dos Neoselachii desde que utilizado juntamente com outros caracteres mais consistentes.

8. As anomalias dentárias assim como as heterodontias, devem ser analisadas com bastante critério pois podem induzir a erros quando considerados para se definir uma espécie.

9. Até o momento, a distinção entre Rhisoprionodon lalandii e R. porosus ficou evidenciado que é na dentição de fetos e recém-nascidos que se encontram os caracteres distintivos desses Pleurotremata, difíceis de serem separados considerando apenas os caracteres morfológicos externos e biométricos.

7 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ACCINO, R.G. & MUNOZ-CHAPULI, R., 1982. Two catches of Carcharhinus leucas (Valenciennes, 1841) captured in tropical Western Africa. Vie milieu, Paris, 32 (2): 111-113.

AGASSIZ, L., 1831-1843. Recherches sur les poissons Fossiles. Vol. 3, 390 p. Neuchâtel, Switz.

AGUIRRE, C.J.C., 1981. Especies de la familia Scyliorhinidae (Elasmobranchii, Galeoidea) de la costa occidental de México, con especial referencia a Cephalurus cephalus (Gilbert). An. Esc. Nac. Cienc. Biol. Mexico 24: 71-93.

ALLIS, E.F., 1919. The lips and nasal apertures in the gnathostome fishes. J. Morph., Philadelphia, 32: 145-205.

AMEGUINO, F., 1908. Notes sur les poissons du Patagonien. Anal. Mus. Nac. B. Aires., B. Aires, 16, ser. 3^a, t. IX: 477-497.

ANDRE, W., 1784. A description of the teeth of Anarrhichas lupus Linnaeus, to which is added an attempt to prove that the teeth of cartilaginous fishes are perpetually renewed. Phil. Trans. Roy. Soc., London, 74: 274-281.

ANTUNES, M.T., 1970. Présence de Alopias superciliosus
(Lowe) dans les mers du Portugal remarques sur les Alopias
(Selachii) recentes et fossiles. Publ. Mus. e Lab. Zool. e
Ant. Fac. Cienc. Lisboa, 2^a ser., 2 (19):363-378.

ANTUNES, M.T. & JONET, S., 1969-1970. Requins de l'
Helvetien supérieur du Tortonien de Lisbonne. Rev.
Fac. Cienc. Lisboa, Lisboa, 2^a ser., C,
16. fasc. 1^o:119-280.

APPLEGATE, S.F., 1965. Tooth terminology and variation in sharks
with special reference to the sand sharks, Carcharias
taurus Rafinesque. Los Ang. Cty. Mus. Contr. Sci.,
Los Angeles (86): 1-18.

APPLEGATE, S.F., 1967. A survey of the sharks hard parts. In F.
W. Gilbert, R.F. Mathewson & D.F. Rall (eds), Sharks, Skates
and Rays. p. 37-67. John Hopkins Press, Baltimore.

APPLEGATE, S.F., & UYENO, T., 1968. The first discovery of a fossil
tooth belonging to the shark genus Heptranchias, with a
Pristiophorus spine, both from the Oligocene of Japan.
Bull. Nat. Sci. Mus. 11 (1): 195-200.

ARAMBOURG, C., 1952. Les vertébrés fossiles des gisements
des phosphates (Maroc-Algerie-Tunisie). Protect.

Repub. Franc. Serv. Geol. Not. Mem. <92>: 1-372.

ARAMBOURG, C. & BERTIN, L., 1958. Classes des Chondrichthyes. In P.-P. Grassé (ed). Traité de Zoologie, Tome XIII, Agnathes, Poissons: 2010-2067. Masson, Paris.

BARCELLOS, B.N., 1957. Ictiofauna do Rio Grande do Sul. I. Sobre Heptranchias perlo (Bonnaterre, 1788). Rev. bras. Biol., Rio de Janeiro, 17 (2): 173-178.

BARCELLOS, B.N., 1961. Ictiofauna marinha do Rio Grande do Sul. III Sobre Mustelus canis (Mitchill, 1815). Bol. Mus. Nac. R. Janeiro, Rio de Janeiro, (n.s.) (Zool.) 227: 1-7.

BARCELLOS, B.N., 1963a. Ictiofauna marinha do Rio Grande do Sul. Fasc. II. Bol. Inst. Cienc. nat., Porto Alegre, 18: 1-40.

BARCELLOS, B.N., 1963b. Ictiofauna marinha do Rio Grande do Sul. Fasc. IV. Cação galha preta. Carcharhinus maculipinnis (Poey, 1865). Bol. Inst. Cienc. nat., Porto Alegre, 20: 1-13.

BASS, A.J., D' AUBREY, J.D. & KISTNASAMY, N., 1973. Sharks of the east coast of southern Africa. I. The genus Carcharhinus

(Carcharhinidae).S. Afr. Ass. Mar. Biol. Res., Oceanogr.
Res. Inst., Invest. Rep., Durban, (33): 1-168.

BASS,A.J., D' AUDREY,J.D. & KISTNASAMY,N. 1975a. Sharks of the
east coast of southern Africa. III. The families Carcharhinidae
(excluding Mustelus and Carcharhinus) and Sphyrnidae.
S. Afr. Ass. Mar. Biol. Res., Oceanogr. Res. Inst., Invest.
Rep., Durban, (37):1-64.

BASS,A.J., D' AUBREY,J.D. & KISTNASAMY,N. 1975b. Sharks of the
east coast of southern Africa. IV. The families Odontaspidae,
Scapanorhynchidae, Isuridae, Cetorhinidae, Alopiidae,
Orectolobidae and Rhiniodontidae.S. Afr. Ass. Mar. Biol. Res.,
Oceanogr. Res. Inst., Invest. Rep., Durban, (39): 1-102.

BASS,A.J., D' AUBREY,J.D. & KISTNASAMY,N. 1975c. Sharks of the
east coast of southern Africa. V. The families Hexanchidae ,
Chlamydoselachidae, Heterodontidae, Pristiophoridae and
Squatinidae.S. Afr. Ass. Mar. Biol. Res., Oceanogr. Res.
Inst., Invest. Rep. , Durban, (43):1-50.

BASS,A.J., D' AUBREY,J.D. & KISTNASAMY,N. 1976. Sharks of the
east coast of southern Africa. VI. The families Oxynotidae,
Squalidae, Dalatiidae and Echinorhinidae. S. Sfr. Ass.
Mar. Biol. Res., Oceanogr. Res. Inst., Invest. Rep.,
Durban, (45): 1-103.

BERG, L.S. 1947. Classification of fishes, both recent and fossil
(Transl. J.W. Edwards) Ann. Arbor, Michigan: 87-517.

BERTIN, L., 1939. Essai de classification et de nomenclature des
poissons de sous-classe de sélaciens. Bull. Inst.
Oceanogr. Monaco (775: 1-24).

BIGELOW, H.B. & SCHROEDER, W.C., 1948. Sharks. Mem. Sears Found.
Mar. Res., New Haven, (1):53-526.

BIGELOW, H.B. & SCHROEDER, W.C., 1953. Sawfishes, guitarfishes,
skates and Rays. Mem. Sears Found. Mar. Res.,
New Haven, (2):1-514.

BLOT, J., 1969. Holocephales et Elasmobranches. Systematique. In
J. Piveteau (ed.) Traité de Paleontologie, 2:702-776.

BOLK, L., 1912. Ueber die Struktur des Reptiliengebisses und die
Beziehung desselben zum Säugetiergebiss. Anat. Anz..
Leipzig, 41 Suppl.: 58-68.

BONAPARTE, C.L., 1832. Iconografia della Fauna Italica. Tomo III
Pesci. 75 puntate, 30 fasc. (sem paginação). Roma.

BONAPARTE, C.L. 1838. Selachorum tabula analytica. Nuov. Ann. Sci.
-162-

Nat. Bologna, ser.1,2: 195-214.

BRANSTETTER, S. & McEACHRAN, J.D., 1986. A first record of Odontaspis noronhai (Lamniformes, Odontaspidae) for the Western North Atlantic, with notes on two uncommon sharks from Gulf of Mexico. *Northeast Gulf Sci.*, 8 (2):153-160.

BRASIL. SUDENE., 1983. Avaliação do potencial de tubarões da costa nordeste do Brasil. Série Estudos de Pesca nº10. Recife. :1-31.

BREDER, C.M., 1942. The shedding of teeth by Carcharias littoralis (Mitchell). *Copeia*, N. York, (1):42-44.

BROUGH, J., 1935. On the structure and relationships of the hybodont sharks. *Mem. Proc. Manchester Lit. Philo. Soc.* 79: 35-47.

BUEN, F. de, 1950. Contribución a la ictiología. II. El tiburón vitamínico de la costa uruguaya, Galeorhinus vitaminicus nov. sp., y algunas consideraciones generales sobre su biología. *Publ. cient. Serv. oceanogr. Pesca*, Montevideo, 4: 153-162.

CADENAT, J., 1962. Notes d' Ichthyologie ouest-africaine. XXXVIII - Documents pour servir à la recherche des mécanismes de
-163-

deplacement et de remplacement des dents chez les requins.

BULL. IFAN, T. XXIV, sér.A, n° 2: 551-579,

pls. 1-26.

CAPPETTA,H., 1969. L' Ichthofaune (Euselachii, Teleostei) miocene
de la region de Montpellier (Hérault). These da specialité,
273 p. Montpellier.

CAPPETTA,H.,1970. Les selaciens du miocene de la region du
Montpellier. Paleovertebrata, Montpellier: 1-139.

CAPPETTA,H. 1975. Les selaciens eocenes du Monte Bolca. I. Les
Carcharhinidae.Studi e ricerca sui giacimenti terziari
di Bolca. Vol. II. Mus. Civ. Stor. Nat. Verona:279-305.

CAPPETTA,H. 1981. Additions à la faune de selaciens fossiles du
Maroc. 1. Sur la présence des genres Heptranchias,
Alogias et Odontorhtis dans l' Yprésien des
Abdoun. Géobios, Lyon, n° 14, fasc. 5:563-575.

CAPPETTA,H. 1983. Additions à la faune de selaciens fossiles
du Maroc. Tert. Res. 5 (1):1-8.

CAPPETTA,H. & CASE.G.R., 1975. Selaciens nouveaux du Cretace du
Texas. Géobios, Lyon, fasc.4: 303-307.

CASIER,E., 1947a. Constitution et evolution de la racine dentaire des Euselachii. I. Note priliminare. Bull. Mus. Hist. Nat. Belg., Bruxelles, 23: 1-15.

CASIER,E., 1947b. Constitution et evolution de la racine dentaire des Euselachii. II. Etude comparative des types. Bull. Mus. Hist. Nat. Belg., Bruxelles, 23: 1-32.

CASIER,E., 1947c. Constitution et evolution de la racine dentaire des Euselachii. III. Evolution des principaux caracteres morphologiques et conclusions. Bull. Mus. Hist. Nat. Belg., Bruxelles, 23 (15): 1-45.

CHAPMAN,F.,1918. Descriptions and revisions of the cretaceous and tertiary fish-remains of New Zealand. Palaeont. Bull. Wellington, (7): 3-45, pls. 1-9.

CHEN,C., TANIUCHI,T. & NOSE, C., 1979. Blainville's dogfish, Squalus blainville, from Japan, with notes on S. japonicus. Jap. J. Ichthyol., 26 (1): 26-42.

COMPAGNO,L.J.V., 1967. Tooth pattern reversal in three species of sharks. Copeia, N. York, (1): 242-244.

COMPAGNO,L.J.V., 1970. Systematics of the genus Hemitriakis

(Selachii: Carcharhinidae), and related genera. Proc. Cal.
Acad. Sci., San Francisco, ser.4, 38: 63-98.

COMPAGNO,L.J.V., 1973a. Ctenacis and Gollum, two
new genera of sharks (Selachii: Carcharhinidae). Proc. Cal.
Acad. Sci., ser.4, 39: 257-272.

COMPAGNO,L.J.V., 1973b. Interrelationships of living
elasmobranchs. In P.H. Greenwood, R.S. Miles
& Patterson,C (eds.), Interrelationships of Fishes.
Zool. J. Linn. Soc., London, Supp.1, 53:15-61.

COMPAGNO,L.J.V., 1977. Phyletic relationships of living sharks and
rays. Amer. Zool., 17, <2>: 303-322.

COMPAGNO,L.J.V., 1979. Carcharhinoid sharks: morphology,
systematic and phylogeny. Ph.D. Thesis, Stanford
University, 932 p.

COMPAGNO,L.J.V.,1981. Legend versus reality: The jaws image and
shark diversity. Oceanus, W. Hole 24 (4):5-16.

COMPAGNO,L.J.V., 1984a. FAO species catalogue. Vol.4. Sharks of
the world. An annotated and illustrated catalogue of sharks
species known to date. Part.1. Hexanchiformes to Lamniformes
FAO Fish. Synop., Roma, (125), 4, Pt.1:1-249.

COMPAGNO,L.J.V., 1984b. FAO species catalogue. Vol.4. Sharks of the world. An annotated and illustrated catalogue of sharks species known to date. Part 2. Carcharhiniformes. FAO Fish. Synop., Roma, (125), 4, Pt.2:251-655.

COMPAGNO,L.J.V., 1988. Sharks of the Order Carcharhiniformes Princeton University Press, Princeton, N. Jersey, 486 p.

COMPAGNO,L.J.V. & GARRICK,J.A.F., 1983. Nasolamia, new genus, for the shark Carcharhinus velox Gilbert,1898 (Elasmobranchii). Zool. Pub. Victoria U. Wellington (76):1-16.

COMPAGNO,L.J.V. & SPRINGER,S., 1971. Iago, a new genus of carcharhinid sharks, with a redescription of I. omanensis. Fish. Bull. 69: 615-626.

CUVIER,G., 1817. Le Règne animal distribue d' après son organisation. Tome II. Les reptiles, les poissons, les Mollusques et les Annelides. 532 p. Deterville, Paris.

D'AUBREY,J.D., 1964. Preliminary guide to the sharks found off the east coast of South Africa. S. Afr. Ass. Mar. Biol. Res. Oceanogr. Res. Inst. Invest. Rep., Durban, 8:1-95.

DEAN,B., 1909. Studies of fossil fishes (Sharks, Chimeroids and Arthrodires). **Mem. Amer. Mus. Nat. Hist.**, N. York, 9:211-287.

De BLASE,A.F. & MARTIN,R.E.,1981. **A Manual of Mammalogy with keys to families of the world.** Wm.C. Brown Comp. Publ., Dubuque, Iowa. 436 p.

DEVILLERS,C. & CLAIRAMBAULT,P., 1977. **Zoologia.2. Vertebrados Anatomia Comparada.** Toray-Masson,S.A., Barcelona. 545 p.

DIAZ,J.M.,. 1979. Dentición y remplazo em algunos tiburones carcharhinidos del Pacifico colombiano.**An. Inst.Inv. Mar. Punta Betin.**, Santa Maria, 11:135-145.

DODRILL,J.W. & GILMORE,R.G., 1979. First North American continental record of the longfin Mako (Isurus paucus Guitart Manday). **Florida Scient.** Florida, 42 (1): 52-58.

DUMERIL,A.M.C., 1806. **Zoologie Analtique ou méthode naturelle de classification des animaux, rendue plus facile à l' aide de tableaux synoptique.** Paris, 344p.

DUMERIL,A.M.C., 1865. **Histoire naturelle des poissons ou ichthyologie générale.** Tome premier. Elasmobranches,
-168-

Flagiostomes et Holocephales ou Chimeres. Paris. 720 p
Librarie Encyclopedique de Roret.

EASTMAN,C.R.,1906. Reports on the expedition to the eastern
tropical Pacific,... from october, 1904, to march, 1905.
VII. Shark teeth and cetaceous bones. Bull. Mus. Comp.
Zoo. Cambridge, 50 (4): 75-98, pls. 1-3.

EASTMAN,C.R., 1908. Devonian fishes of Iowa. Iowa geol.
Surv., Iowa, 18:1-386.

FERREIRA,B.P. & SILVA SANTOS,R., 1983. Dados preliminares sobre
a reprodução de duas espécies de Rhizoprionodon
Whitley, 1929 (Selachii, Carcharhinidae) ocorrentes no
litoral do Rio de Janeiro. X. Cong. Bras. Zool.
B. Horizonte, Res. 191.

FIGUEIREDO, J.L., 1977. Manual de Peixes Marinhos do Sudeste
do Brasil. I. Introdução. Cações, raias e quimeras. Mus.
Zool. Univ. S. Paulo, S. Paulo. 104 p.

FOURNIER,G. & PRUVOST,P., 1928. Description des poissons
elasmobranches du Marbre de Denée. Mem. Soc. Geol.Nord.
Lille. 9 (2): 5-23, pls. 1-3.

FULGOSI,F.C., 1977. Heptranchias perlo (Bonaterre)

(Selachii, Hexanchidae) nel Serravalliano di Visiano (Medesano, Parma, Emilia Occid.): Considerazioni tassonomiche e filogenetiche. *Bol. Soc. Paleont. Ital.*, Modena, 16: (2): 245-256.

FULGOSI, F.C., 1983. Confirmation of the presence of Carcharhinus brachyurus (Günther, 1870) (Pisces, Selachii, Carcharhinidae) in the Mediterranean. *Doriana*, Genova, 5, (249):1-5.

GARMAN, S., 1906. New Plagiostomia. *Bull. Mus. Comp. Zool. Harv.* Cambridge, 36: 203-208.

GARMAN, S., 1913. The Plagiostomia. *Mem. Mus. Comp. Zool. Harv.* Cambridge, 46: 1-515.

GARRICK, J.A.F., 1960. Studies on New Zealand Elasmobranchii. Part 12. The species of Squalus from New Zealand and Australia, and a general account and key to the New Zealand Squaloidea. *Trans. R. Soc. N. Zeal.*, Wellington, 88 (3): 519-557.

GARRICK, J.A.F., 1967. Revision of sharks of genus Isurus with description of a new species (Galeoidea, Lamnidae). *Proc. U.S. Natl. Mus.*, 118 (3337):663-690.

GARRICK, J.A.F., 1982. Sharks of the genus Carcharhinus.

NOAA Tech. Rep. NMFS Circ., Washington, 445:

1-194.

GARRICK, J.A.F., 1985. Additions to a Revision of the sharks

genus Carcharhinus: Synonymy of Aprionodon

and Hypoprion, and description of a new species of

Carcharhinus (Carcharhinidae). NOAA Tech. Rep.

NMFS Circ., Washington, (34): 1-26.

GARRICK, J.A.F. & SPRINGER, S. 1964. Isistius plutodus,

a new squaloid shark from the Gulf of Mexico. Copeia,

N. York, (4): 678-682.

GARRICK, J.A.F., BACKUS, R.H. & GIBBS, R.H., 1964. Carcharhinus

floridanus, the silky shark, a synonym of

Carcharhinus falciformis, Copeia, N.

York, 369-375.

GILBERT, C.R., 1967. A revision of the hammerhead sharks (family

Sphyrnidae). Proc. U.S. Natl. Mus., 119 (3539)

: 1-88.

GILL, T., 1893. Families and subfamilies of fishes. Mem.

Natl. Acad. Sci., Washington, 6(6): 125-138.

- Orlov (ed.) **Fundamentals of Paleontology**, 11: 292-352. Israel Prog. Sci. Transl., Jerusalem.
- GOHAR,H.A.F. & MAZHAR,F.M., 1964. The Elasmobranchs of the north-western Red Sea. **Publ. Mar. Biol. Stn. Al-Ghardaqa** (13): 3-144.
- GOMES,U.L., 1984. Considerações sobre o gênero Squalus, Linnaeus, 1758 e sobre a espécie Squalus cubensis Rivero, 1936 na região sudeste do Brasil. **XI. Cong. Bras. Zool.**, Belém, Res. 244.
- GOMES,U.L. & REIS,M.A.F., 1987. A heterodontia ginândrica em Rhizprionodon lalandii (Valenciennes,1839) (Elasmobranchii, Carcharhinidae). **An. Acad. bras. Ci Rio de Janeiro**, 59 (4):443-444.
- GOMES,U.L. & REIS,M.A.F., 1988. Observações sobre a heterodontia ontogenética em Eugomphodus taurus (Rafinesque, 1810) de Barra de Guaratiba, RJ (Elasmobranchii, Lamniformes, Odontaspidae). **VII Encontro Zool. Nord.**, Alagoas, Res. 58.
- GOMES,U.L. & TOMAS,A.R.G., 1985. Pleurotrematas do litoral brasileiro. **An. Acad. bras. Ci.**, Rio de Janeiro, 57 (3):383.

GOMES,U.L. & TOMAS,A.R.G. 1986. Nota preliminar sobre o estudo morfométrico de Rhizoprionodon porosus (Poey, 1861) e R. lalandii (Valenciennes, 1941) (Elasmobranchii, Carcharhinidae). XIII Cong. Bras. Zool., Cuiabá, Res. 299.

GOMES,U.L. & TOMAS,A.R.G., 1986b. Sobre o dimorfismo sexual secundário em Scyliorhinus haeckelii (Ribeiro, 1907) (Elasmobranchii, Scyliorhinidae). An. Acad. bras. Ci., Rio de Janeiro, 58 (4):606.

GOMES,U.L.; FERREIRA,B.P. & TOMAS,A.R.G., 1984. Dados preliminares sobre a ictiofauna de elasmobrânquios de Barra de Guaratiba, R.J. (Chondrichthyes, Elasmobranchii). XI Cong. Bras. Zool., Belém, Res. 243.

GOODRICH,E.S., 1909. Vertebrata Craniata. In R. Lankester (ed.) A treatise on Zoology, X. 518 p. Adam & Charles Black, London.

GOSZTONYI,A.E., 1973. Sobre el dimorfismo sexual secundário en Halaaelurus bivius (Müller y Henle,1841)

Garman, 1913 (Elasmobranchii, Scyliorhinidae) en aguas
-173-

Patagonico-Fueguinas. *Physis*, Buenos Aires,
Sec.A., 32: 317-323.

GRUBER,S.H. & COMPAGNO,L.J.V., 1981. Taxonomic status and biology
of the bigeye thresher Alopias superciliosus
Fish. Bull. NOAA, NMFS., Washington, 79 (4):
617-640.

GUDGER,E.W., 1933. Abnormal dentition in Rays, Batoidei.
Journ Elisha Mitchell Sci. Soc., Chapel Hill,N.C.
49: 57-96.

GUDGER,E.W., 1937. Abnormal dentition in sharks, Selachii.
Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., N. York, 72:249-280.

HARDY,G.S., 1985. A new species of catshark in the genus
Parmaturus Garman (Scyliorhinidae) from New Zealand
New Zealand J. Zool., Wellington, 12 (1):
119-124.

HASSE,J.C.F., 1882. Das Natürliche System der Elasmobranchier
auf Grundlage des Baues und der Entwicklung ihrer
Wirbelsäule. Eine Morphologische und Palaontologische Studie.
Besonderer Theil, 285 p.

HASWELL,W.A., 1885. Studies on the elasmobranch skeleton. Proc
-174-

Linn. Soc. N.S. Wales, Sydney, 9: 71-115.

HEEMSTRA, P.C., 1973. A revision of the shark genus

Mustelus (Squaliformes: Carcharhinidae).

Univ. Miami, PhD Thesis, 187 p.

HENNIG, W., 1966. Phlogenetic Systematic. D.D. Davis and

R. Zangerl (trans.) Univ. Illinois Press, Urbana, 262p.

HENNIG, W., 1968. Elementos de uma sistemática filogenética.

(trad. O. Reig) Ed. Univ. B. Aires, 353p.

HERMAN, J., HOVESTADT-EULER, M & HOVESTADT, D.O., 1987. Contributions

to the study of the comparative morphology of teeth and other

relevant ichthyodermulites in living supraspecific taxa of

Chondrichthyes fishes. Part A: Selachii, n°1: Order

Hexanchiformes - Family Hexanchidae. Commissural teeth.

Bull. L' Inst. Roy. Sci. Nat. Belg., Bruxelles,

Biologie, 57: 43-56.

HOTTON, N., 1952. Jaws and teeth of American Xenacanth sharks.

Journ. Paleont., 26 (3): 489-500.

HUBBS, C.L. & McHUGH, J.L., 1950. Pacific sharpnose shark

(Scoliodon longirostris) in California and Baja

California. Calif. Fish. Game., San Francisco, 36

7-11.

JAMES, W.W., 1953. The succession of teeth in elasmobranchs. *Proc. Zool. Soc. Lond.*, London, 123:419-775.

JAMES, W.W. & WELLINGS, A.W., 1943. The dental epithelium and its significance in tooth development. *Proc. R. Soc. Med. London*, London, 1-37.

JORDAN, D.S., 1923. A classification of fishes including families and genera as far as known. *Stanford Univ. Publ., Univ. Ser., Biol. Sci.*, 3:77-243.

KATO, S., 1968. *Iraikia acutipinna* (Galeoidea, Triakidae), a new species of shark from Ecuador. *Copeia*, N. York (2):319-325.

KEMP, N.R., 1978. Detailed comparison of the dentitions of extant hexanchid sharks and tertiary hexanchid teeth from south Australia and Victoria, Australia (Selachii: Hexanchidae). *Mem. Nat. Mus. Victoria* (39): 61-83.

KLIMLEY, A.P., 1980. Observations of courtship and copulation in the nurse shark, *Ginglymostoma cirratum*. *Copeia*, N. York, (4):878-881.

KOWALSKI,K., 1981. **Mamíferos. Manual de Teriologia.** H.

Blume Ed., Tucán, 532p.

KREUZER,R. & AHMED,R., 1978. **Aprovechamiento y**

comercialización del tiburón. Organización de las Naciones

Unidas para la Agricultura y Alimentación. Roma, 186p.

LACEPÈDE,B., 1798-1803. **Histoire Naturelle des Poissons.**

1^{er} volume. Paris.

LAUDER,G.V. & LIEM,K.F., 1983. The evolution and relationships

of the actinopterygian fishes. **Bull. Mus. Comp. Zool.**

Harv., Cambridge, 150 (3): 95-197.

LERICHE,M., 1905. Les poissons de la Belgique.**Mem. Mus. Roy.**

Hist. Nat. Belg., Bruxelles, T.III: 49-228.

LINNAEUS,C. 1758. **Systema Naturae**, 10^a Ed.

vol.1, 824 p. Nantes et Pisces: 230-338. (reimpressão, 1956,

London).

Longbottom,A.E., 1979. Miocene sharks's teeth from Ecuador.

Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Geol.), London ,<si>32

(1):57-70.

MADRID,R.M.M. & COPRIVA,M.A., 1984. **Projeto tubarão.**

Processamento e mercado de produtos oriundos do tubarão.
Superintendência do Desenvolvimento da Pesca (SEDEPE),
Brasília, 120 p.

MAISEY, J.G., 1975. The interrelationships of phalacanthous
selachians. *N. Jb. geol. Palaont.*, Stuttgart,
9: 553-567.

MAISEY, J.G., 1977. The fossil selachian fishes Paleospinax
Egerton, 1872 and Nemacanthus Agassiz, 1837. *Zool.*
Journ. Linn. Soc., London, 60: 259-273.

MAISEY, J.G., 1980. An evaluation of the jaw suspension in
sharks. *Amer. Mus. Nov.*, N. York, (2706): 1-17.

MAISEY, J.G., 1984a. Chondrichthyes phylogeny: a look at the
evidence. *Journ. Vert. Paleont.*, 4: 359-371.

MAISEY, J.C., 1984Bb. Higher elasmobranch phylogeny and
biostratigraphy. *Zool. J. Linn. Soc.*, London,
82: 33-54.

MAISEY, J.G., 1985. Relationships of the megamouth shark,
Megachasma. *Copeia*, N. York, (1): 228-231.

MAISEY, J.G., 1986. Anatomical revision of the fossil shark
-178-

Hybodus fraasi (Chondrichthyes: Elasmobranchii)

Amer. Mus. Nov., N.York, (2857): 1-16.

MAISEY, J.G., 1987. Cranial anatomy of the Lower Jurassic shark

Hybodus reticulatus (Chondrichthyes:

Elasmobranchii), with comments on Hybodontid Systematics.

Amer. Mus. Nov., N. York, (2878): 1-39.

MARCGRAVE, G., 1648. Historia Natural do Brasil.

(Trad. brasileira de Mosn. Dr. José P. de Magalhães)

Ed. Univ. Paulista. S. Paulo, 1942): 1-295.

MARQUARD, E., 1946. Beitrage zur Kenntnis des Selachiergebisses

Rev. Suisse Zool., Genèbre, 53: 74-132.

MCCOURT, R.M. & KERSTITCH, A.N., 1980. Mating behavior and sexual

dimorfism in dentition in the stingray Urolophus

concentricus from the Gulf of California.

Copeia, N. York, (4): 900-901.

MERRET, N.R., 1973. A new shark of the genus Squalus

(Squalidae, Squaloidea) from the equatorial western

Indian Ocean, with notes on Squalus blainvillei

Journ. Zool. Lond., London, 171 (1): 93-110.

MIRANDA RIBEIRO, A., 1907. Fauna brasiliense. Peixes II

(Desmobranchios). *Archos. Mus. nac. R. Janeiro*,
R. Janeiro, 14:131-217.

MOSS,M.L., 1970. Enamel and bone in shark teeth: with note on
fibrous enamel in fishes. *Act. Anat.*, N.York,
77: 161-187.

MOSS,M.L., 1977. Skeletal tissues in sharks. *Amer. Zool.*
California, 17:335-342.

MOSS,S.A., 1972. The feeding mechanisms of sharks of the
family Carcharhinidae. *J. Zool.*, London,167:
423-436.

MOSS,S.A.,1977. Feeding mechanism in sharks. *Amer. Zool.*,
California, 17:335-364.

MOSS,S.A., 1984. *Sharks. An Introduction for the amateur
naturalist*, Prentice-Hall, N. Jersey, i-ix, 1-246.

MOY-THOMAS,J.A., 1939. The early evolution and relationships
of the elasmobranchs. *Biol. Cambr. Phil. Soc.*
Cambridge, 14: 1-26.

MOY-THOMAS,J.A. & MILES,R.S.,1971. *Paleozoic Fishes.*
W.B. Saunders, Philadelphia, 259p.

MULLER,J.,1842. Über den glatten Hai des Aristoteles, und
über die Verschiedenheiten den Haifischen und Rochen in
der Entwicklung des Eies. Abh. K. Akad. Wiss. Berlin,
Berlin,1840: 187-257.

MULLER,J. & HENLE,J.,1837-1841. Systematische Beschreibung
der Plagiostomen. Berlin. 300p.

NAKAYA,K.,1975. Taxonomy, comparative anatomy and phylogeny
of Japanese catsharks, Scyliorhinidae. Mem. Fac. Fish.
Hokkaido Univ., Hokkaido, 23: 1-94.

NOTARBARTOLO-DI-SCIARA,G.,1987. A revisionary study of the
genus Mobula Rafinesque, 1810 (Chondrichthyes,
Mobulidae) with description of a new species.Zool.
Journ. Linn. Soc. London, London, 91:1-91.

ØRVIG,T., 1951. Histologic studies of Placoderms and fossils
elasmobranchs. I. The endoskeleton, with remarks on the
hard tissues of lower vertebrates in general. Ark.
Zool., Uppsala,ser.2, 2: 321-454.

ØRVIG,T.,1967. Phylogeny of tooth tissues: evolution of some
calcified tissues in early vertebrates. In A.E.W.
Miles (ed.) Structural and chemical organization of
-181-

teeth, 1:45-110. Academic Press, N. York.

OWEN, R. 1839. Recherches sur la structure et la formation des
dentes des squaloides, et application des faits observés
à une nouvelle théorie de développement des dents. Ann.
Sci. Nat. Zool., ser. Zool., London, : 209-220.

OWEN, R. 1840-1845. **Odontography**. Hippolyte Bailliere.
London, 655p.

OWEN, R., 1866. On the **anatomy of vertebrates**. Vol.1.
Fishes and reptiles. 649 p. Longmans, Green, London.

PATTERSON, C. 1966. British Wealden Sharks. Bull. British
Mus. (Nat. Hist.), Geol. London, 11 (7):281-350.

PAULA COUTO, C., 1979. **Tratado de Paleomastozoologia**.
Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro, 590 p.

PENNA, I., 1967. Tubarões do Brasil. Soc. Amigos do
Mus. Nac. R. Janeiro, 55p.

PEQUENO, R.G., 1977. El genero Galeorhinus en Chile
(Elasmobranchii: Triakidae). Rev. Biol. Mar. dep.
Ocean. Univ. Chile, Valdivia, 16(2): 183-188.

PEYER, W. 1968. **Comparative Odontology**. (ed. R. Zangerl)

Univ. Chicago Press, Chicago. 347 p.

QINGWEN, M. & YUANDING, Z., 1984. A study on patterns of teeth

of cartilaginous fishes. **Journ. Fish. China**,

Shanghai, 8 (4):315-326. (em chinês).

RADASEWSKY, A., ANTUNES, A. & TENUTA, A., 1975. Processamento e

análise química de cações. In: 27ª Reunião

An. da SBPC. Res. Supl. Ciênc. e Cult. (27):511-512.

RADINSKY, L., 1961. Tooth histology as a taxonomic criterion for

cartilaginous fishes. **Journ. Morph.**, Philadelphia,

109 (1): 73-92.

RASCHI, W., MUSICK, J.A. & COMPAGNO, L.J.V., 1982. Hypoprion

bigelowi, a synonym of Carcharhinus signatus

(Pisces: Carcharhinidae), with a description of ontogenetic

heterodonty in this species and notes on its natural history.

Copeia, N. York, (1):102-109.

REBOUÇAS, J.C. & SILVA SANTOS, R., 1956. Fauna ictiológica do

fosfato de Pernambuco. **DNPM, Div. geol. e miner.**,

Rio de Janeiro, Bol. nº 162: 9-29, pls. 1-4.

REGAN, C.T., 1906. A classification of the selachian fishes

Proc. Zool. Soc. Lond. (1906):722-758.

REIF,W.-E., 1973. Morphologie und Ultrastruktur des
Hai-"Schmelzes". Zool. Scr., 2: 231-250.

REIF,W.-E., 1976. Morphogenesis, pattern formation and function of
dentition of Heterodontus (Selachii). Zoomorphologie
33:1-47.

REIF,W.-E., 1977. Tooth enameloid as a taxonomic criterion.1. A
new euselachian shark from the Rhaetic-Liassic boundary.
Neues. Jahrb. geol. Palaont., Stuttgart, 9:565-576.

REIF,W.-E., 1978. Tooth enameloid as a taxonomic criterion.2.
Is "Dalatias barnstonensis" Sykes, 1971
(Triassic, England) a squalomorphic shark? Neues. Jahrb.
geol. Palaont., Stuttgart, 1: 42-58.

REIF,W.-E., 1980. A Mechanism for tooth pattern reversal in
sharks: the polarity switch model. Wilhelm Roux's
Arch. 189:115-122.

RICHTER,M.,1987. Osteichthyes e Elasmobranchii (Pisces) da
Bacia de Pelotas, quaternário do Rio Grande do Sul, Brasil.
Paula-Coutiana, Porto Alegre, (1):17-37.

Proc. Zool. Soc. Lond. (1906):722-758.

REIF,W.-E., 1973. Morphologie und Ultrastruktur des
Hai-"Schmelzes". Zool. Scr., 2: 231-250.

REIF,W.-E., 1976. Morphogenesis, pattern formation and function of
dentition of Heterodontus (Selachii). Zoomorphologie
33:1-47.

REIF,W.-E., 1977. Tooth enameloid as a taxonomic criterion.1. A
new euselachian shark from the Rhaetic-Liassic boundary.
Neues. Jahrb. geol. Palaont., Stuttgart, 9:565-576.

REIF,W.-E., 1978. Tooth enameloid as a taxonomic criterion.2.
Is "Dalatias barnstonensis" Sykes, 1971
(Triassic, England) a squalomorphic shark? Neues. Jahrb.
geol. Palaont., Stuttgart, 1: 42-58.

REIF,W.-E., 1980. A Mechanism for tooth pattern reversal in
sharks: the polarity switch model. Wilhelm Roux's
Arch. 188:115-122.

RICHTER,M.,1987. Osteichthyes e Elasmobranchii (Pisces) da
Bacia de Pelotas, quaternário do Rio Grande do Sul, Brasil.
Paula-Coutiana, Porto Alegre, (1):17-37.

RIVERO, L.H., 1936. Some new rare and little known fishes from
Cuba. *Proc. Boston Soc. Nat. Hist.*, 41:41-76.

ROMER, A.D. & PARSONS, T.S., 1981. *Anatomia Comparada*.
5^a Ed., Interamericana, México. 429p.

ROSA, R.S., 1985. A Systematic revision of the South American
freshwater stingrays (Chondrichthes, Potamotrygonidae),
Fac. School Mar. Sci. The Coll. of William and Mary, Virginia,
PhD Thesis, 497 p.

SADOWSKY, V., 1965. The hammerhead sharks of the littoral zone of
São Paulo, Brazil, with the description of a new species.
Bull. mar. Sci., 15 (1):1-12.

SADOWSKY, V., 1967a. The adult stage of the shark
Carcharhinus remotus (Duméril, 1865).
Senckenberg. Biol. 48 (5-6):327-334.

SADOWSKY, V., 1967b. Selachier aus dem littoral von São Paulo,
Brasilien. *Beitr. Neotrop. Fauna* 5(2):71-88.

SADOWSKY, V., 1970a. First record of broad-snouted seven-gilled
shark from Cananéia, coast of Brazil. *Bol. Inst.*
oceanogr. S. Paulo., 18 (1):33-35.

SADOWSKY,V.,1970b. On the dentition of the sand shark,
Odontaspis taurus, from the vicinity of
Cananéia, Brazil. **Bol. Inst. Oceanogr.**,
S. Paulo, 18 (1):37-44.

SADOWSKY,V.,1971a. Notes on the bull shark Carcharhinus
leucas in the lagoon region of Cananéia, Brazil.
Bol. Inst. Oceanogr., S. Paulo.,20 (2):
71-78.

SADOWSKY,V.,1971b. First record of the occurrence of an adult
hammerhead shark (Sphyrna mokarran) in the
southern Brazilian waters. **Contrib. avulsas Inst.**
Oceanogr., S. Paulo, 24: 1-3.

SADOWSKY,V.,1971c. Estudio economico sobre los elasmobranchios
de la zona litoral paulista. **Com. Ases. reg. pesca Atl.**
Sudocc., S. Paulo, 5 (Doc. tecn.1):1-11.

SADOWSKY,V.,1973. First record of a basking shark, Cetorhinus
maximus (Gunnerus, 1765), in the Brazilian Atlantic.
Bol. Inst. oceanogr., S. Paulo, 22:1-10.

SADOWSKY,V., 1976. Formação de denticulos basais nos dentes de
um feto de mangona, Odontaspis taurus
(Rafinesque,1810) In 28ª Reun. An. SBPC.

Res. Supl. Cienc. e Cult., 28 (7):420-421.

SADOWSKY,V.;AMORIM,A.F. & ARFELLI,C.A., 1984. Second
occurrence of Odontaspis noronhai
(Maul, 1955). B. Inst. Pesca, Santos, 11
(único):69-79.

SADOWSKY,V.;ARFELLI,C.A. & AMORIM,C.A., 1985. First record of
Forbeagle, Lamna nasus (Bonaterre,1788)
B. Inst. Pesca, Santos, 12: 10-14.

SCHAEFFER,B., 1967. Comments on elasmobranch evolution,In
P.W. Gilbert; R.F. Mathewson & D.F. Rall (eds) **Sharks,**
Skates and Rays, p:3-35. John Hopkins Press. Baltimore.

SCHAEFFER,B., 1977. The dermal skeleton in fishes. In
S.M. Andrew; R.S. Miles & J.D. Walker (eds) **Problems**
in vertebrate evolution Linn. Soc. Symp. Ser.
(4):25-52.

SCHAEFFER,B., 1981. The xenacanth shark neurocranium with coments
on elasmobranch monophyly. **Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.**,
N. York, 169 (1):1-66.

SCHAEFFER,B. & WILLIAMS,M. 1977. relationships of fossil and
living elasmobranchs. **Amer. Zool.**, California,17:

293-302.

SEIGEL, J.A., 1978. Revision of the Dalatiid shark genus Squaliolus: anatomy, systematic, ecology. Copeia, N. York, (4):788-791.

SERET, B., 1986. Classification et phylogenese des Chondrichthyes. Océanis, Paris, 12, fasc.3: 161-180.

SICCARDI, E.M., 1960. Cetorhinus in el Atlantico Sul. Actas y trabajos del Primer Cong. Sudam. de Zool., La Plata, 1959, 4:251-263.

SILVA SANTOS, R., 1946. Duas novas formas de elasmobrânquios do Paleozóico do meio do Norte, Brasil. An. Acad. bras. Ci., Rio de Janeiro, 18 (4):281-285.

SILVA SANTOS, R., 1968. A paleoictiofauna da Formação Santana -Euselachii. An. Acad. bras. Ci., Rio de Janeiro 40 (4):491-497.

SILVA SANTOS, R. & GOMES, U.L., 1987. Chondrichthyes (Hypotremata) da formação Maria Farinha, Estado de Pernambuco. An. X. Cong. Bras. Paleont., Rio de Janeiro, 1:37-53.

SILVA SANTOS, R. & SALGADO, M.S., 1971. Contribuição Mus. Paraense -188-

E. Goeldi, Belém. geol. (16):1-13.

SILVA SANTOS, R. & TRAVASSOS, H., 1960. Contribuição à Paleontologia do Estado do Pará. Peixes fósseis da Formação Pirabas. DBPN, Monogr. 16:1-35.

SILVA SANTOS, R.; GOMES, U. L. & FERREIRA, B. P., 1983. Um Cetothinus no litoral do Rio de Janeiro, Brasil. X. Congr. Bras. Zool., Res:209-210.

SPRINGER, S., 1938. Notes on the sharks of Florida. Proc. Fla. Acad. Sci., 3:9-41.

SPRINGER, S., 1966. A review of the western Atlantic cat sharks Scyliorhinidae, with descriptions of a new genus and five new species. Fish. Bull. U.S. Fish. Wilds. Serv., Washington, 65 (3):581-624.

SPRINGER, S., 1979. A revision of the catsharks, family Scyliorhinidae. NOAA Techn. Rep. NMFS Circ., Washington., (422):1-97.

SPRINGER, S. & LOWE, R. H., 1963. A new smooth dogfish, Mustelus higmani, from the Equatorial Atlantic coast of California. Contrb. Sci. Los. Ang. County Mus, Los Angeles,:245-251

- SPRINGER, S. & SADOWSKY, V., 1970. Subspecies of the western Atlantic cat shark, Scyliorhinus retifer.
Proc. Biol. Soc. Wash., 33 (7):83-98.
- SPRINGER, V.G., 1964. A revision of the Carcharhinid shark genera Scoliodon, Loxodon and Rhizoprionodon.
Proc. U.S. Natl. Mus. Washington, 115, (3493):559-632.
- STENSIO, E., 1962. **Origine et nature des écailles placoides et des dents**. Coll. Inst. du Centres Nat. Rech. Scient. Paris, 104 p.
- STRASBURG, D.W., 1963. The diet and dentition of Isistius brasiliensis with remarks on tooth replacement in other sharks. **Copeia**, N. York, (1):33-40.
- TAYLOR, L.R.; COMPAGNO, L.J.V. & STRUHSACKER, P.J., 1963. Megamouth- A new species, genus and family of lamnoid sharks, Megachasma pelagios (Megachasmidae), from the Hawaiian Island. **Proc. Calif. Acad. Sci.**, San Francisco, 43 (8):87-110.
- THEVET, A., 1978. **As singularidades da França Antártica** (Trad. E. Amado). Ed. da USP, 271p.

THIES,D., 1979. Selachierzhne aus der nordwestdeutschen
Unterkreide. **IUGS Series**, A, Stuttgart, 6:
211-222.

THIES,D., 1982. A neoselachian shark's tooth from the Lower
Triassic of the Kocaeli peninsula, W. Turkey. **N. Jb.
geol. Palaont. Mh**, Stuttgart, (5):272-278.

THIES,D. & REIF.,W.-E., 1985. Phylogeny and evolutionary ecology
of Mesozoic Neoselachii. **N. Jb. Palaont. Abh.**,
Stuttgart, 169 (3):333-361.

WALDMAN,M.,1971. Hexanchid and Orthacodonti shark teeth from
the lower tertiary of Vancouver Island, British Columbia.
Canadian Journ. Earth Sci., Ottawa,8 (1):
166-170.

WHITE,E.G.,1936. A classification and phylogeny of the
elasmobranch fishes. **Amer. Mus. Nov.** (837):1-16.

WHITE,E.G., 1937. Interrelationships of the elasmobranchs
with a key of the Order Galea. **Bull. Amer. Mus. Nat.
Hist.**, 74: 25-138.

WHITE,E.I.,1955. Notes on African tertiary sharks. **Col.
geol. Min. Res.**, London, 5 (3):319-325.

WHITLEY, G. P., 1950. A new shark from north-western Australia.

West. Aust. Nat., Sydney, 2 (5):100-105.

WILLISTON, S. W., 1900. Cretaceous Fishes. Part II. Selachians

and Pycnodonts. Univ. geol. Surv. Kansas, Kansas,

237-396.

WOODWARD, A. S., 1916. The fossil fishes of the English Wealden

and Purbeck formation. Paleont. Soc. Monog.,

69: 1-48.

ZANGERL, R., 1973. Interrelationships of early Chondrichthyes

In P. H. Greenwood; R. S. Miles & C. Patterson (eds.)

Interrelationships of Fishes Supp. 1, Zool. J.

Linn. Soc. London, London, 53:1-14.

ABREVIATURAS

BF	- base de fixação
C	- coroa
CH	- chanfradura
CR	- crenulação
DE	- depressão externa
DI	- depressão interna
DLC	- denticulo lateral comissural
DLS	- denticulo lateral sinfisiano
DP	- denticulo principal
E	- estrias
EM	- estria mediana
FC	- forame central
FE	- forame externo
FI	- forame interno
FME	- forame mediano externo
FMI	- forame mediano interno
FPC	- forame paracentral
LDC	- lâmina dentária comissural
LDCDP	- lâmina dentária comissural do denticulo principal
LDS	- lâmina dentária sinfisiana
MC	- margem comissural
MS	- margem sinfisiana
P	- pedestal
PC	- projeção comissural
PME	- projeção mediana externa
PMI	- projeção mediana interna
PS	- projeção sinfisiana
RBC	- ramo basal comissural
RBCD	- ramo basal comissural direito
RBS	- ramo basal sinfisiano
SF	- superfície de fixação
SR	- serrilha
ST	- sulco transversal
SUB	- sulco basal
TI	- torus interno
ZL	- zona limitante

ESTAMPAS

ESTAMPA 1: Morfotipo de um dente de Neoselachii

Fig.1 - Face externa

Fig.2 - Margem lateral comissural

Fig.3 - Superfície de fixação

ESTAMPA 2: *Heptranchias perlo*, DBAV-UERJ 0804;F.

- Fig.1a - Face externa do 3º dente superior do ramo direito
- Fig.1b - Face interna do mesmo dente
- Fig.2a - Margem sinfisiana do 3º dente inferior do ramo direito
- Fig.2b - Face externa do mesmo dente
- Fig.2c - Face interna do mesmo dente

ESTAMPA 3:

Fig.1a e Fig.1b - Sphyrna zygaena, ULG 0101;M;1178 mm

Fig.1a - Três últimos dentes da arcada superior ramo direito

Fig.1b - 4º dente da arcada superior ramo direito

Fig.2a, Fig.2b e Fig.2c - Squalus cf cubensis, ULG 0310;M;446 mm

Fig.2a - 3º dente da arcada inferior ramo direito

Fig.2b - Três primeiros dentes da arcada inferior ramo direito

Fig.2c - Fileira funcional e reserva dos três primeiros dentes da arcada inferior ramo esquerdo

ESTAMPA 4:

Fig.1a, Fig.1b e Fig.1c - Echinorhinus brucus, ULG 0292; F; 3000 mm

Fig.1a - Face interna do dente da arcada inferior

Fig.1b - Face interna do mesmo dente

Fig.1c - Margem sinfisiana do mesmo dente

Fig.2a, Fig.2b e Fig.2c - Alopias superciliosus, ULG 0288 (sem dados)

Fig.2a - Face interna do dente da arcada inferior ramo esquerdo

Fig.2b - Face do mesmo dente

Fig.2c - Margem sinfisiana do mesmo dente

Fig.3a e Fig.3b - Negaprion brevirostris, M; 782 mm (retirado de BIGELOW & SCHROEDER, 1948)

Fig.3a - Face externa do 4º dente superior ramo esquerdo

Fig.3b - Face externa do 2º dente inferior ramo esquerdo

Fig.4a e Fig.4b - Isistius brasiliensis, M; 383 mm (retirado de BIGELOW & SCHROEDER, 1948)

Fig.4a - Dente sinfisiano superior

Fig.4b - Dente sinfisiano inferior

Fig.5 - Carcharhinus limbatus, F; 990 mm (retirado de BIGELOW & SCHROEDER, 1948), face externa do 10º dente superior ramo esquerdo

Fig.6a e Fig.6b - Cetorhinus maximus, M; 6100 mm (retirado de SICCARDI, 1960)

Fig.6a - Vista basal de um dente da arcada inferior

Fig.6b - Vista lateral de um dente da arcada inferior

ESTAMPA 5:

Fig.1a, Fig.1b, Fig.1c e Fig.1d: Squatina cf guggenheim, ULG 0309;
F; 620 mm, 5º dente da arcada inferior ramo esquerdo

Fig.1a - Face externa
Fig.1b - Superfície de fixação
Fig.1c - Face interna
Fig.1d - Margem sinfisiana

Fig.2a, Fig.2b, Fig.2c e Fig.2d : Rhizoprionodon lalandii, MNRJ
0528; M; 1178mm, 6º dente da arcada superior ramo esquerdo

Fig.2a - Face externa
Fig.2b - Superfície de fixação
Fig.2c - Face interna
Fig.2d - Margem sinfisiana

ESTAMPA 6: Eugomphodus taurus

Fig.1a, Fig.1b, Fig.1c e Fig.1d - ULG 0296.2; dente anterior da arcada inferior ramo esquerdo de indivíduo adulto.

Fig.1a - Face externa
Fig.1b - Face interna
Fig.1c - Margem comissural
Fig.1d - Superfície de fixação

Fig.2a, Fig.2b e Fig.2c - ULG 0286; M; 538 mm (feto), dente sinfisiano da arcada inferior ramo esquerdo

Fig.2a - Face externa
Fig.2b - Margem sinfisiana
Fig.2c - Superfície de fixação

Fig.3 - ULG 0287; F; 561 mm (feto), dente anterior da arcada inferior ramo esquerdo

Fig.4a e Fig.4b - ULG 0297; F; 561 mm; 5º dente lateral da arcada superior ramo esquerdo

Fig.4a - Face externa
Fig.4b - Superfície de fixação

ESTAMPA 7:

Fig.1a, Fig.1b e Fig. 1c - Rhizoprionodon lalandii, MNRJ 0528; M;
895 mm

Fig.1a - 1º dente da arcada inferior ramo direito; face externa

Fig.1b - Mesmo dente; face interna

Fig.1c - Mesmo dente; margem comissural

Fig.2a e Fig.2b - Carcharodon carcharias - ULG 0290.1 - dente
superior; (sem dados).

Fig.2a - Face externa

Fig.2b - Face interna

Fig.3 - Carcharodon carcharias; ULG 029.2 - dente inferior; (sem
dados); marge, sinfisiana

Fig.4a, Fig.4b e Fig.4c - Ginglymostoma cirratum, ULG 0331, dente
da arcada superior ramo direito próximo à sínfise.

Fig.4a - Face externa

Fig.4b - Superfície de fixação

Fig.4c - Margem sinfisiana

ESTAMPA 8

Fig.1a e Fig.1b - Ginglymostoma cirratum, MNRJ 11549 (sem dados)

Fig.1a - 2º dente da arcada superior ramo esquerdo; face externa

Fig.1b - 3º dente da arcada inferior ramo esquerdo; face externa

Fig.2a e Fig.2b - Mustelus higmani, DBAV.UERJ 0765; M; 544 mm

Fig.2a - Detalhe do arranjo dentário

Fig.2b - Detalhe do dente da arcada inferior ramo esquerdo; face externa

Fig.3a, Fig.3b, Fig.3c e Fig. 3d - Mustelus canis; DBAV.UERJ 0650; M; 605 mm; dente da arcada superior

Fig.3a - Face externa

Fig.3b - Superfície de fixação

Fig.3c - Face externa

Fig.3d - Vista lateral

Fig.4a e Fig.4b - Galeorhinus galeus; MNRJ 11548; M; 1420 mm

Fig.4a - 11º dente da arcada superior ramo direito; face externa

Fig.4b - 3º dente da arcada inferior ramo direito; face externa

ESTAMPA 9: Galeocerdo cuvieri; ULG 0287.1; dente da arcada inferior ramo direito.

Fig.1a - Face externa

Fig.1b - Face interna

Fig.1c - Detalhe da margem comissural: crenulações, serrilhas e chanfradura

Fig.1d - Detalhe da margem sinfisiana: crenulações e serrilhas

Fig.1e - Margem sinfisiana

ESTAMPA 10: Prionace glauca; ULG 0289; (sem dados),
dente da arcada superior ramo direito

Fig.1a - Face externa

Fig.1b - Detalhe da margem comissural: serrilhas

Fig.1c - Detalhe da margem sinfisiana: lâmina dentária sinfisiana
e serrilhas

Fig.1d - Face interna

Fig.1e - Margem sinfisiana

ESTAMPA 11:

Fig.1 e Fig.2 - Sphyrna zygaena; ULG 0101; M; 1178 mm

Fig.1 - Dente sinfisiano da arcada superior; Face externa

Fig.2 - 4º dente da arcada inferior ramo esquerdo; face externa

Fig.3a, Fig.3b e Fig.3b - Sphyrna lewini (sem dados)

Fig.3a - 1º dente da arcada inferior ramo direito; face interna

Fig.3b - Mesmo dente; face interna com superfície de fixação

Fig.3c - Superfície de fixação

Fig.4a, Fig.4b e Fig.4c - Sphyrna lewini; ULG 0114; F; 715 mm

Fig.4a - 5º dente da arcada superior ramo esquerdo; face interna

Fig.4b - Mesmo dente; face externa

Fig.4c - Base de fixação

ESTAMPA 12: Rhizoprionodon lalandii; ULG 0266; F; 686
mm.

Série dentária da arcada superior esquerdo

ESTAMPA 13: Rhizoprionodon lalandii; ULG 0241; M; 660 mm.

Série dentária da arcada superior ramo esquerdo

ESTAMPA 14: Rhizoprionodon lalandii; ULG 0266; F; 686 mm
Série dentária da arcada inferior ramo esquerdo

ESTAMPA 15: Rhizoprionodon lalandii; ULG 0241; M; 660 mm
Série dentária da arcada inferior ramo esquerdo

ESTAMPA 16: Rhizoprionodon lalandii; ULG 0232; F; 353 mm

Fig.1 - Série dentária da arcada superior ramo direito

Fig.2 - Série dentária da arcada inferior ramo direito

ESTAMPA 17: Rhizoprionodon lalandii; ULG 0224; M; 329 mm

Fig.1 - Série dentária da arcada superior ramo direito

Fig.2 - Série dentária da arcada inferior ramo direito

ESTAMPA 18: Rhizoprionodon porosus; ULG 0203; F; 452 mm

Fig.1 - Série dentária da arcada superior ramo direito

Fig.2 - Série dentária da arcada inferior ramo direito

ESTAMPA 19: Rhizoprionodon porosus; ULG 0217;M; 432 mm

Fig.1 - Série dentária da arcada superior ramo direito

Fig.2 - Série dentária da arcada inferior ramo direito

ESTAMPA 20: Rhizoprionodon porosus; ULG 0119; F; 825 mm

Fig.1 - Série dentária da arcada superior ramo esquerdo

Fig.2 - Série dentária da arcada inferior ramo direito

ESTAMPA 21: *Rhizoprionodon porosus*; ULG 0154; M; 812 mm

Fig.1 - Série dentária da arcada superior ramo esquerdo

Fig.2 - Série dentária da arcada inferior ramo esquerdo

ESTAMPA 22: Scyliorhinus haeckelii

Fig.1a e Fig.1b - DBAV.UERJ 0071.2; F; 400 mm

Fig.1a - Série de dentes da arcada superior ramo direito

Fig.1b - Série de dentes da arcada inferior ramo direito

Fig.2a e Fig.2b - DBAV-UERJ 0071.1; M; 371 mm

Fig.2a - Série de dentes da arcada superior ramo direito

Fig.2b - Série de dentes da arcada inferior ramo direito

ESTAMPA 23: Rhizoprionodon lalandi; ULG 0326; M; (sem dados)

Fig.1a, Fig.1b, Fig.1c e Fig.1d - 1º dente da arcada inferior ramo esquerdo

- Fig.1a - Face externa
- Fig.1b - Face interna
- Fig.1c - Margem sinfisiana
- Fig.1d - Superfície de fixação

Fig.2a, Fig.2b e Fig. 2c - 2º dente da arcada inferior ramo esquerdo

- Fig.2a - Face externa
- Fig.2b - Face interna
- Fig.2c - Superfície de fixação

Fig.3a, Fig.3b e Fig. 3c - 4º dente da arcada inferior ramo esquerdo

- Fig.3a - Face externa
- Fig.3b - Face interna
- Fig.3c - Superfície de fixação

Fig.4a, Fig.4b e Fig. 4c - 6º dente da arcada inferior ramo esquerdo

- Fig. 4a - Face externa
- Fig. 4b - Face interna
- Fig. 4c - Superfície de fixação

ESTAMPA 24: Rhizoprionodon lalandii, ULG 0326; M; (sem dados)

Fig.1a e Fig.1b - 11º dente da arcada inferior ramo esquerdo

Fig.1a - Face externa

Fig.1b - Face interna

Fig.2a e Fig.2b - 12º dente da arcada inferior ramo esquerdo

Fig.2a - Face externa

Fig.2b - Face interna

Fig.3a, Fig.3b e Fig.3c - Dente sinfisiano superior

Fig.3a - Face externa

Fig.3b - Superfície de fixação

Fig.3c - Margem comissural esquerda

Fig.4a, Fig.4b e Fig. 4c - 2º dente da arcada superior ramo esquerdo

Fig.4a - Face externa

Fig.4b - Face interna

Fig.4c - Superfície de fixação

Fig.5, Fig.5b, Fig.5c e Fig. 5d - 3º dente da arcada superior ramo esquerdo

Fig.5a - Face externa

Fig.5b - Face interna

Fig.5c - Superfície de fixação

Fig.5d - Margem comissural

ESTAMPA 25: Rhizoprionodon lalandii; ULG 0326; M; (sem dados)

Fig.1a e Fig.1b - 5º dente da arcada superior ramo direito

Fig.1a - Face externa

Fig.1b - Face interna

Fig.2a, Fig.2b, Fig.2c e Fig.2b - 8º dente da arcada superior ramo esquerdo

Fig.2a - Face externa

Fig.2b - Face interna

Fig.2c - Superfície de fixação

Fig.2d - Margem sinfisiana

Fig.3a e Fig.3b - 10º dente da arcada superior ramo esquerdo

Fig.3a - Face externa

Fig.3b - Face interna

ESTAMPA 26: Rhizoprionodon lalandii; ULG 0326;M; (sem dados)

Fig.1a, Fig.1b, Fig.1c e Fig.1d - 11º primeiro dente da arcada superior ramo esquerdo

Fig.1a - Face externa
Fig.1b - Face interna
Fig.1c - Superfície de fixação
Fig.1d - Margem sinfisiana

Fig.2a, Fig.2b, Fig.2c e Fig.2d - 12º dente da arcada superior ramo esquerdo

Fig.2a - Face interna
Fig.2b - Face externa
Fig.2c - Superfície de fixação
Fig.2d - Margem comissural

Fig.3a, Fig.3b e Fig.3c - Dente sinfisiano da arcada superior

Fig.3a - Face externa
Fig.3b - Face interna
Fig.3c - Superfície de fixação

Fig.4a, Fig.4b e Fig. 4c - 1º dente da arcada superior ramo esquerdo

Fig.4a - Face externa
Fig.4b - Face interna
Fig.4c - Superfície de fixação

Fig.5a, Fig.5b e Fig.5c - 5º dente da arcada superior ramo esquerdo

Fig.5a - Face externa
Fig.5b - Face interna
Fig.5c - Superfície de fixação

ESTAMPA 27: *Rhizoprionodon porosus*; ULG 0327; F: 404 mm

Fig.1a, Fig.1b e Fig.1c - 8º dente da arcada superior ramo esquerdo

Fig.1a - Face externa
Fig.1b - Face interna
Fig.1c - Superfície de fixação

Fig.2a, Fig.2b e Fig.2c - 11º dente da arcada superior ramo esquerdo

Fig.2a - Face externa
Fig.2b - Face interna
Fig.2c - Superfície de fixação

Fig.3a e Fig.3b - 12º dente da arcada superior ramo esquerdo

Fig.3a - Face interna
Fig.3b - Superfície de fixação

Fig.4a, Fig.4b e Fig.4c - 1º dente da arcada inferior ramo esquerdo

Fig.4a - Face externa
Fig.4b - Face interna
Fig.4c - Margem comissural

Fig.5a e Fig.5b - 3º dente da arcada inferior ramo esquerdo

Fig.5a - 3º dente da arcada inferior ramo esquerdo

Fig.5a - Face externa
Fig.5b - Face interna

Fig.6a, Fig.6b e Fig.6c - 5º dente da arcada inferior ramo esquerdo

Fig.6a - Face externa
Fig.6b - Face interna
Fig.6c - Superfície de fixação

ESTAMPA 28: Rhizoprionodon porosus: ULG 0329; F: 350 mm

Fig.1a, Fig.1b e Fig.1c - Dente sinfisiano da arcada superior

Fig.1a - Face interna

Fig.1b - Margem sinfisiana

Fig.1c - Face externa

Fig.2 - 1º dente da arcada superior ramo esquerdo; face externa

Fig.3 - 3º dente da arcada superior ramo esquerdo; face externa

Fig.4 - 7º dente da arcada superior ramo esquerdo; face externa

Fig.5a e Fig.5b - 11º dente da arcada superior ramo esquerdo

Fig.5a - Face externa

Fig.5b - Face interna

Fig.6 - 12º dente da arcada superior ramo esquerdo; face externa

Fig.7a, Fig.7b e Fig.7c - 1º dente da arcada inferior ramo esquerdo

Fig.7a - Face interna

Fig.7b - Face externa

Fig.7c - Margem sinfisiana

Fig.8 - 7º dente da arcada inferior ramo esquerdo; face externa

Fig.9 - 10º dente da arcada inferior ramo esquerdo; face externa

ESTAMPA 29: Rhizoprionodon porosus; ULG 0328; M; 366 mm

Fig.1a e Fig. 1b - Dente sinfisiano da arcada superior

Fig.1a - Face externa

Fig.1b - Face interna

Fig.2a, Fig.2b e Fig.2c - 1º dente da arcada superior ramo esquerdo

Fig.2a - Face interna

Fig.2b - Face externa

Fig.2c - Margem comissural

Fig.3 - 3º dente da arcada superior ramo esquerdo; face interna

Fig.4 - 7º dente da arcada superior ramo esquerdo; face externa

Fig.5a e Fig.5b - 5º dente da arcada superior ramo esquerdo

Fig.5a - Face interna

Fig.5b - Superfície de fixação

Fig.6a e Fig.6b - 11º dente da arcada superior ramo esquerdo

Fig.6a - Face externa

Fig.6b - Base de fixação

Fig.7a, Fig.7b e Fig.7c - 3º dente da arcada inferior ramo esquerdo

Fig.7a - Face externa

Fig.7b - Face interna

Fig.7c - Superfície de fixação

Fig.8a e Fig.8b - 10º dente da arcada inferior ramo esquerdo

Fig.8a - Face externa

Fig.8b - Base de fixação

Fig.9 - 11º dente da arcada inferior ramo esquerdo; face externa

Fig.10a e Fig.10b - 1º dente da arcada inferior ramo esquerdo

Fig.10a - Face interna

Fig.10b - Face externa

Fig.11a e Fig.11b - 7º dente da arcada inferior ramo esquerdo

Fig.11a - Face externa

Fig.11b - Superfície de fixação

ESTAMPA 30: Rhizoprionodon porosus; ULG 0330; M; 830 mm

Fig.1a, Fig.1b e Fig.1c - Dente sinfisiano da arcada inferior

Fig.1a - Face externa

Fig.1b - Face interna

Fig.1c - Margem conissural direita

Fig.2 - 1º dente da arcada superior ramo esquerdo; face externa

Fig.3a e Fig.3b - 3º dente da arcada superior ramo esquerdo

Fig.3a - Face externa

Fig.3b - Face interna

Fig.4a e Fig.4b - 7º dente da arcada superior ramo esquerdo

Fig.4a - Face externa

Fig.4b - Face interna

Fig.5 - 12º dente da arcada superior ramo esquerdo; face externa

Fig.6a, Fig.6b e Fig.6c - 1º dente da arcada inferior ramo esquerdo

Fig.6a - Face externa

Fig.6b - Face interna

Fig.6c - Margem comissural

Fig.7 - 3º dente da arcada inferior ramo esquerdo; face externa

Fig.8 a e Fig.8b - 7º dente da arcada inferior ramo esquerdo

Fig.8a - Face externa

Fig.8b - Superfície de fixação

Fig.9a e Fig.9b - 11º dente da arcada inferior ramo esquerdo

Fig.9a - Face externa

Fig.9b - Superfície de fixação

Fig.10a e Fig.10b - 12º dente da arcada inferior ramo esquerdo

Fig.10a - Face externa

Fig.10b - Superfície de fixação

ESTAMPA 31: Anomalias dentárias

Fig.1 - Rhizoprionodon lalandii; ULG 0151; M; 638 mm

Reversão dentária do 11º dente da arcada inferior ramo esquerdo

Fig.2a e Fig.2b - Rhizoprionodon lalandii; ULG 0152; M; 692 mm

Fig.2a - Curvatura anormal no 4º dente da arcada superior ramo direito

Fig.2b - Mesmo dente. Detalhe apresentando a mesma anomalia que atinge toda a unidade dentária (dentes reservas)

ESTAMPA 32: Arranjo da série dentária das arcadas superior e inferior de um Pleurotremata hipotético

ESTAMPA 33:

Fig.1 e Fig.2 - Prionace glauca; ULG 0289; (sem dados), dentes superiores ramo direito

Fig.1 - Face externa

Fig.2 - Face interna

Fig.3, Fig.4, Fig.5 e Fig.6 - Galeocerdo cuvieri; ULG 0287 (sem dados)

Fig.3 - ULG 0287.2; Dente da arcada inferior ramo direito; face externa

Fig.4 - ULG 0287.3; Dente da arcada inferior ramo direito; face interna

Fig.5 - ULG 0287.4; Dente da arcada inferior ramo esquerdo; face interna

Fig.6 - ULG 0287.4; Dente da arcada inferior ramo esquerdo; face externa

Fig.7 - Alopias superciliosus; ULG 0288; (sem dados); Dente da arcada inferior ramo esquerdo; face externa

Fig.8 e Fig.9 - Echinorhinus brucus; ULG 0292; F; 3000 m, dente da arcada inferior ramo direito

Fig.8 - Face externa

Fig.9 - Face interna

Fig.10 - Alopias superciliosus; ULG 0288; (sem dados), dente da arcada inferior ramo esquerdo; face interna

Fig.11 - Eugomphodus taurus; ULG 0296.1; (sem dados); dente anterior da arcada inferior ramo esquerdo, face externa

Fig.12 - Eugomphodus taurus; ULG 0296; (sem dados); dente anterior da arcada inferior ramo esquerdo; margem comissural

Fig.13, Fig.14 e Fig. 15 - Heptranchias perlo; DBAV.UERJ 0804; F; (sem dados)

Fig.13 - 3º dente da arcada superior ramo direito; face externa

Fig.14 - 3º dente da arcada inferior ramo direito; face externa (dente reserva)

Fig.15 - 3º dente da arcada inferior ramo direito; face externa

(dente funcional)

Fig.16, Fig. 17, Fig.18 e Fig.19 - Carcharodon carcharias; ULG 0290; (sem dados)

Fig.16 - ULG 0290.1 - Dente da arcada superior; face interna

Fig.17 - ULG 0290.2 - Dente da arcada inferior; face interna

Fig.18 - ULG 0290.1 - Dente da arcada superior; face externa

Fig.19 - ULG 0290.2 - Dente da arcada inferior; face externa

ESTAMPA 34: *Eugomphodus taurus*; ULG 0069; (sem dados)

Fig.1 - Arcada inferior ramo esquerdo: tipos dentários e disposição dos dentes

Fig.2 - Arcada superior ramo direito: detalhe do dente intermediário (seta)

Fig.3 - Arcada inferior ramo esquerdo: tipos dentários

Fig.4 - Arcada inferior ramo esquerdo: detalhe dos dentes comissurais

ESTAMPA 35:

Fig.1 - Eugompgodus taurus; ULG 0297; F; 561 mm: disposição dos dentes comissurais

Fig.2 - Mustelus canis; ULG 0088; F; 986mm: disposição dos dentes da arcada superior

Fig.3 e Fig.4 - Squalus cf cubensis

Fig.3 - DBAV-UERJ 0042.3; F; 450 mm: disposição dos dentes

Fig.4 - DBAV-UERJ 0042.1; F; 317 mm; arcada superior ramo direito: detalhe da disposição dos dentes na série dentária

ESTAMPA 36:

Fig.1 e Fig.2 - Ginglymostoma cirratum; MNRJ 11549 (sem dados)

Fig.1 - Arranjo da disposição dos dentes da arcada inferior

Fig.2 - Detalhe do arranjo e disposição dos dentes na região próxima à sínfise

Fig.3 - Squatina cf guggenheim; ULG 0077; M; 766 mm: detalhe do arranjo e disposição dentária da arcada superior

Fig.4 - Sphyrna lewini; ULG 0099; M; 1890 mm: detalhe do arranjo e disposição dentária da arcada superior

ESTAMPA 37:

Fig.1 - Sphyrna lewini; ULG 0099; M; 1890 mm: arranjo dos dentes da arcada inferior ramo direito

Fig.2 e Fig.3 - Galeorhinus galeus; MNRJ 11548; M; 1420 mm

Fig.2 - Detalhe do arranjo e distribuição dos dentes da arcada inferior

Fig.3 - Arcada inferior ramo esquerdo: detalhe do arranjo dentário

Fig.4 e Fig.5 - Scyliorhinus haeckelii; DBAV.UERJ 0071

Fig.4 - DBAV.UERJ 0071.2; M; 371 mm: detalhe de alguns dentes da arcada superior ramo esquerdo próximo à sínfise

Fig.5 - DBAV.UERJ 0071.1; F; 400 mm: detalhe de alguns dentes da arcada superior próximo à sínfise

ESTAMPA 38:

Fig.1 e Fig.2 - Scyliorhinus haeckelii; DBAV.UERJ 0071: detalhe do arqueamento da boca (dimorfismo sexual)

Fig.1 - DBAV.UERJ 0071.1; F; 400 mm: boca arqueada em forma de " V "

Fig.2 - DBAV.UERJ 0071.2; M; 371 mm: boca arqueada em forma de " U "

Fig.3 - Rhizoprionodon lalandii; ULG 0241; M; 660 mm: detalhe do dente sinfisiano da arcada superior e os respectivos dentes parassinfisianos adjacentes

Fig.4 - Rhizoprionodon lalandii; ULG 0177; M; (sem dados): detalhe da disposição e arranjo dos dentes da arcada inferior ramo esquerdo

Fig.5 - Rhizoprionodon porosus; ULG 0157; M; 782 mm: detalhe dos três últimos dentes comissurais da arcada inferior ramo esquerdo

Fig.6 - Rhizoprionodon lalandii; ULG 0175; M; (sem dados): detalhe de um dente parasinfisiano próximo à sínfise; margem comissural

Fig.7 e Fig.8 - Rhizoprionodon porosus; ULG 0197; F; 906 mm

Fig.7 e Fig.8 - Rhizoprionodon porosus; ULG 0197; F; 906 mm

Fig.7 - Detalhe da disposição dos dentes na arcada superior

Fig.8 - Detalhe da disposição dos dentes da arcada inferior na região próxima à sínfise

ESTAMPA 39: Anomalias dentárias

Fig.1 e Fig.2 - Rhizoprionodon lalandii; ULG 0152; M; 692 mm; arcada superior ramo direito; anomalia dentária congênita

Fig.1 - Dente com curvatura anormal (seta)

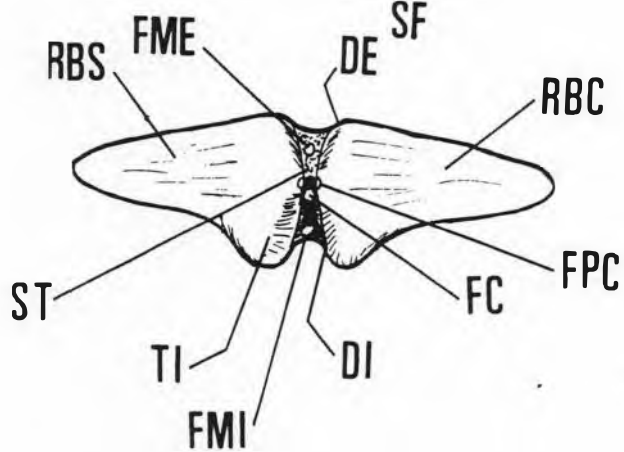
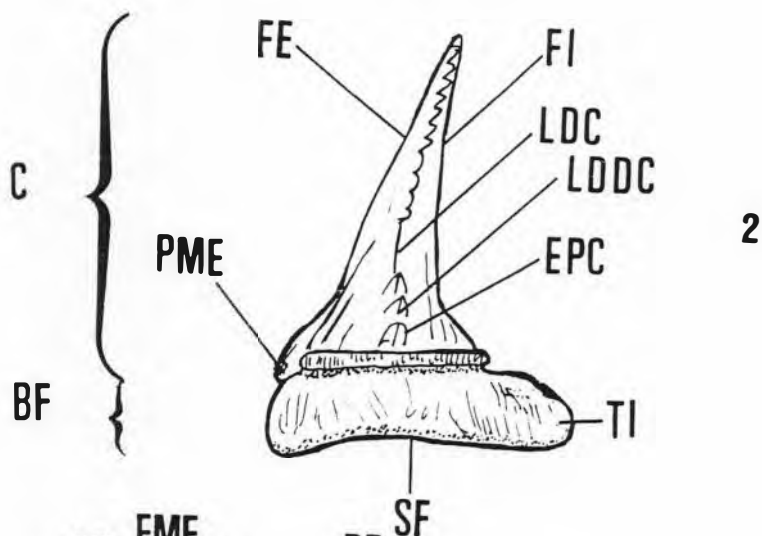
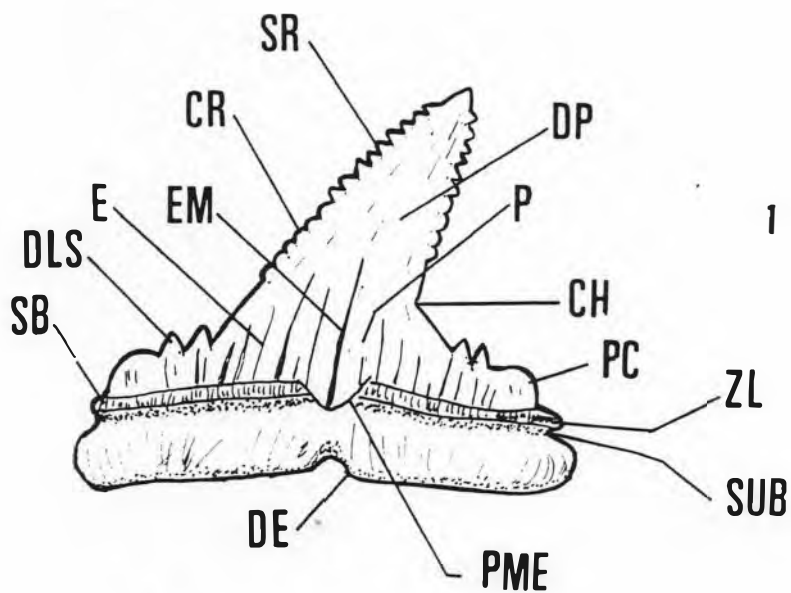
Fig.2 - Mesmo dente, mostrando a anormalidade em toda a unidade dentária (seta)

Fig.3 - Rhizoprionodon lalandii; ULG 0263; M; 486 mm; arcada superior ramo direito: anomalia dentária = fragmentação de uma unidade dentária afetando o germe dentário

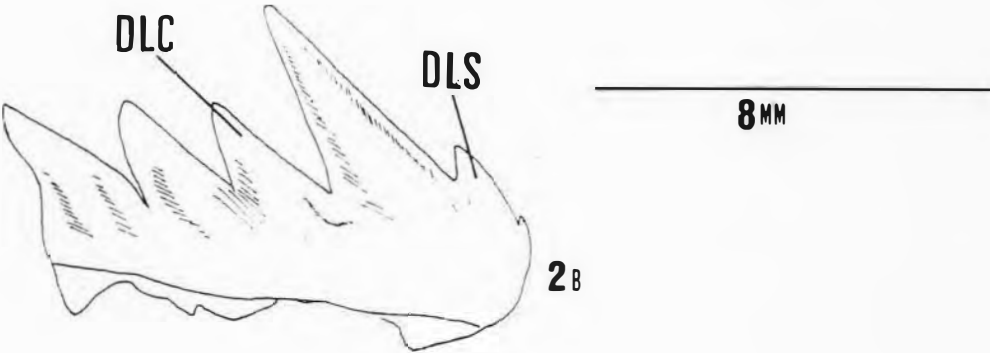
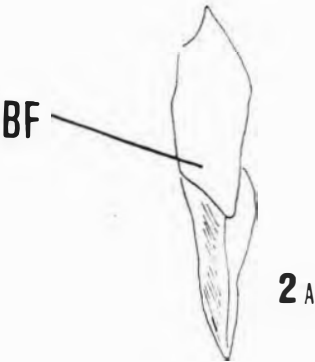
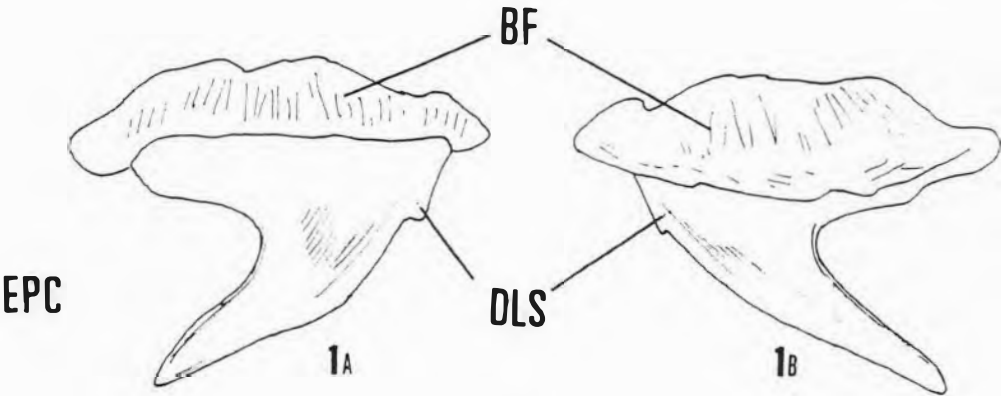
Fig.4 - Rhizoprionodon lalandii; ULG 0153; M; 684 mm; arcada inferior ramo esquerdo: reversão dentária dos últimos dentes comissurais

Fig.5 - Rhizoprionodon lalandii; ULG 0250; M; 610 mm; arcada inferior ramo direito: alteração na projeção comissural (veja setas)

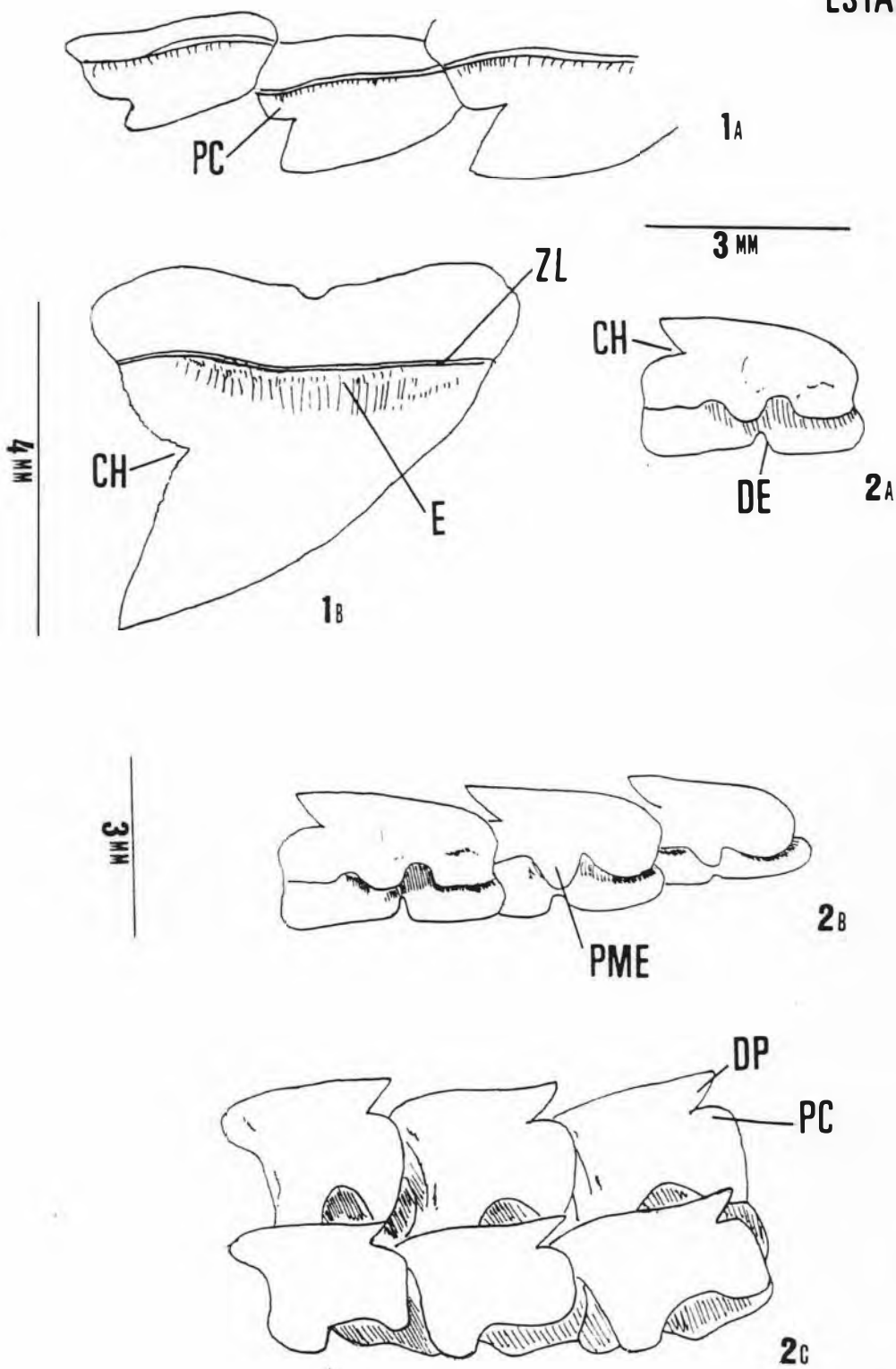
ESTAMPA 1

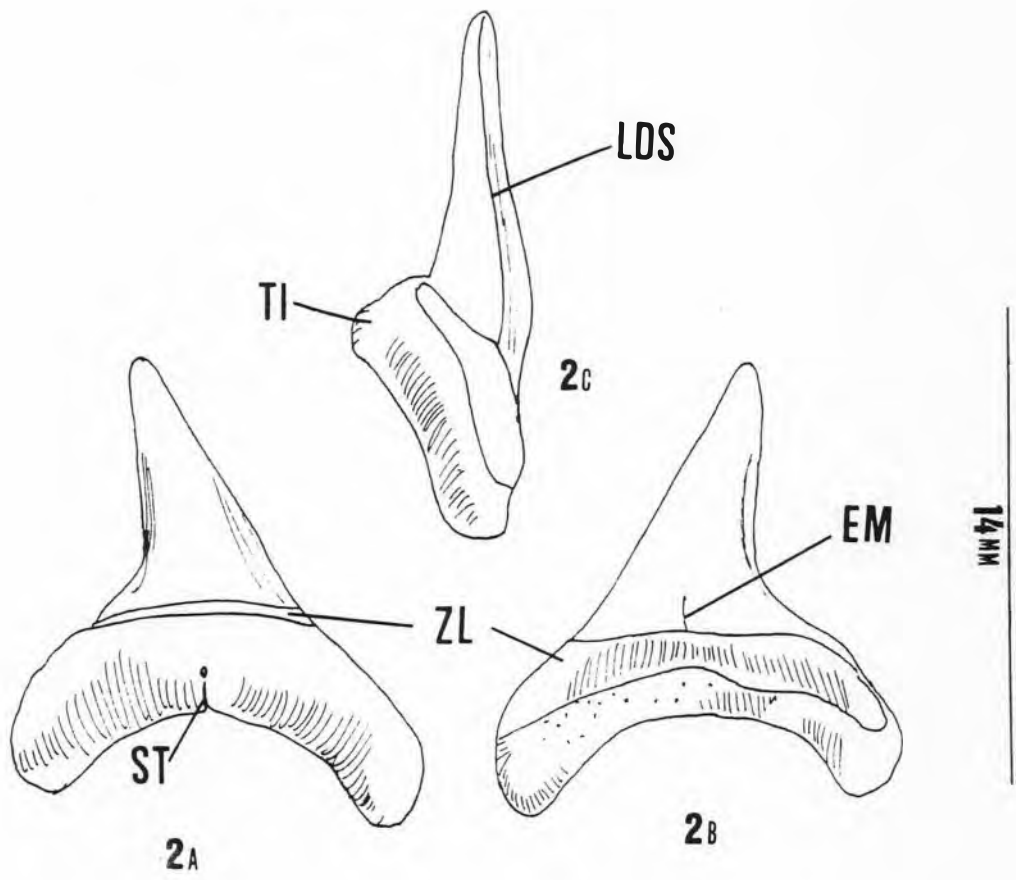
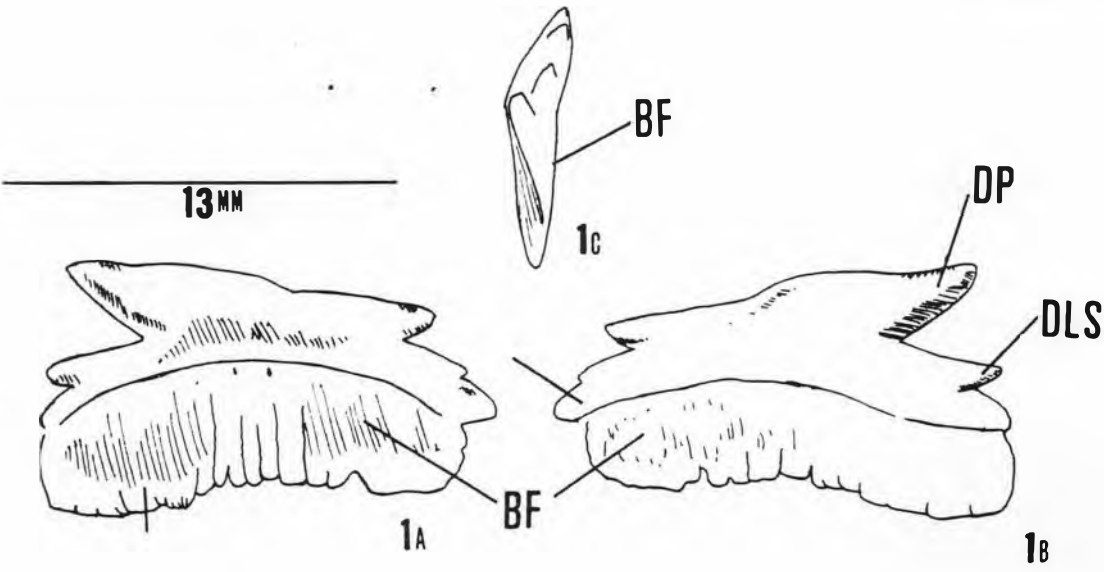


ESTAMPA 2

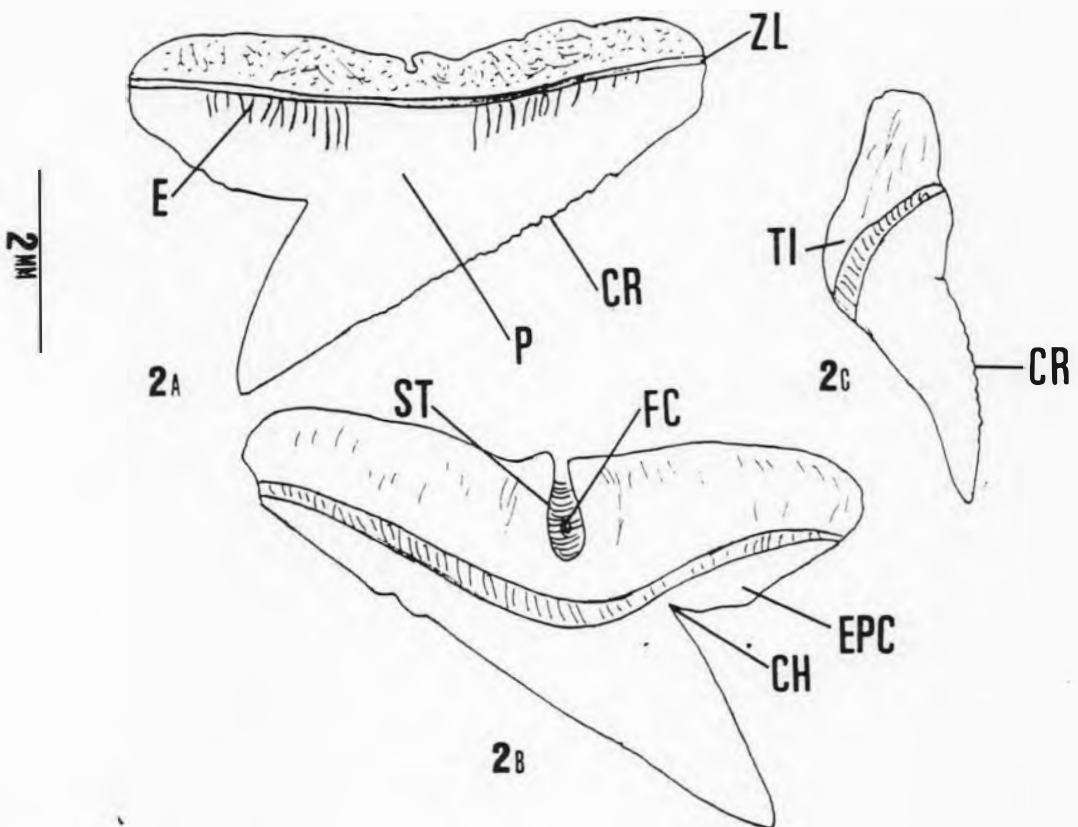
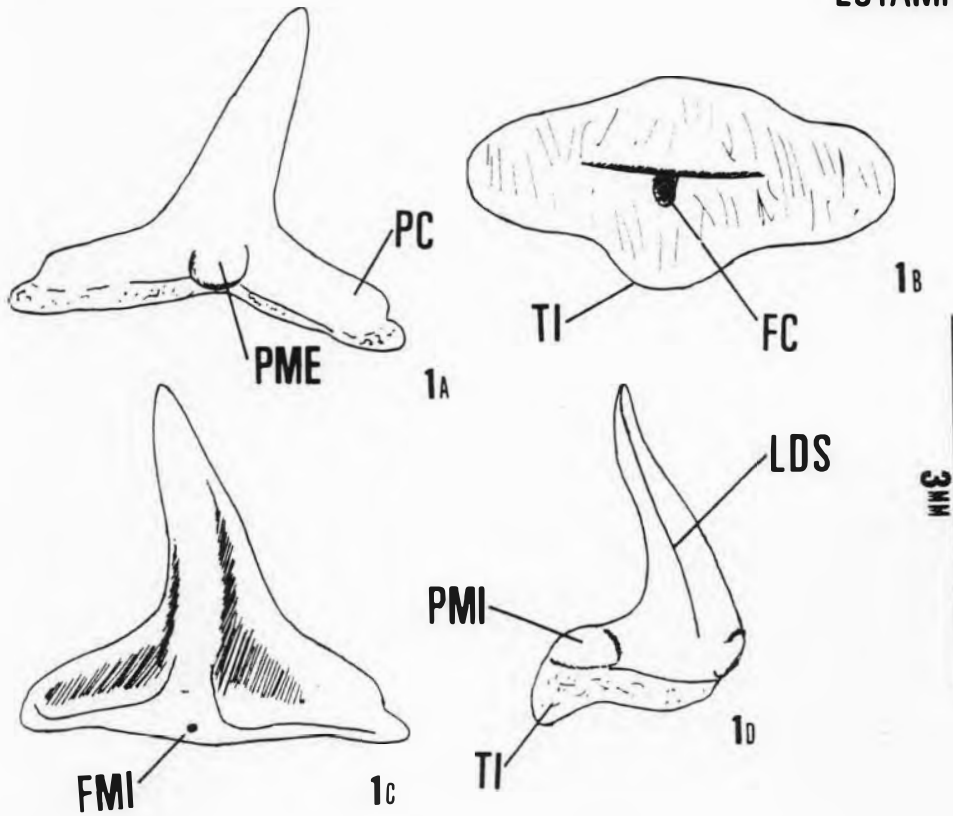


ESTAMPA 3

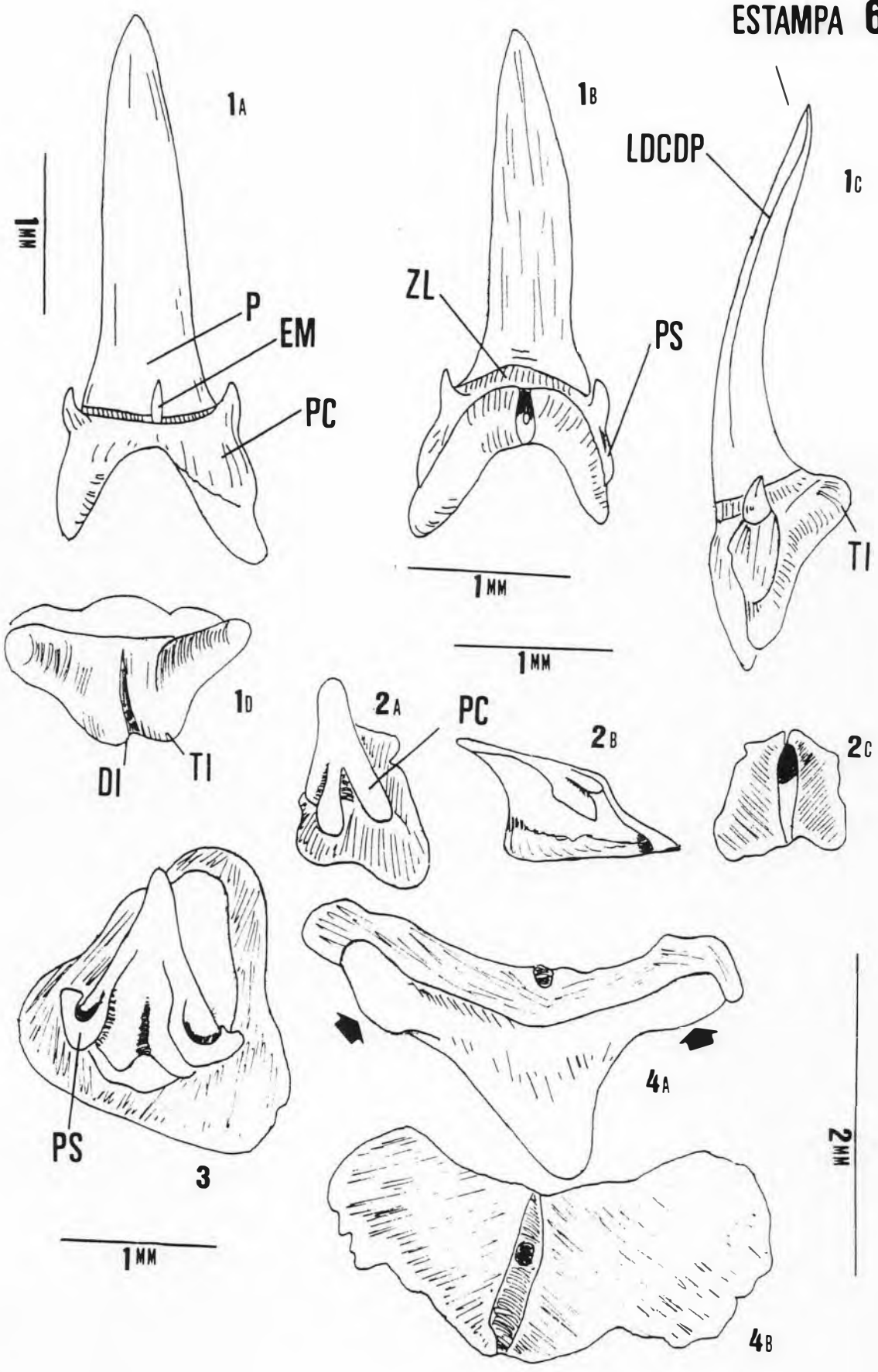




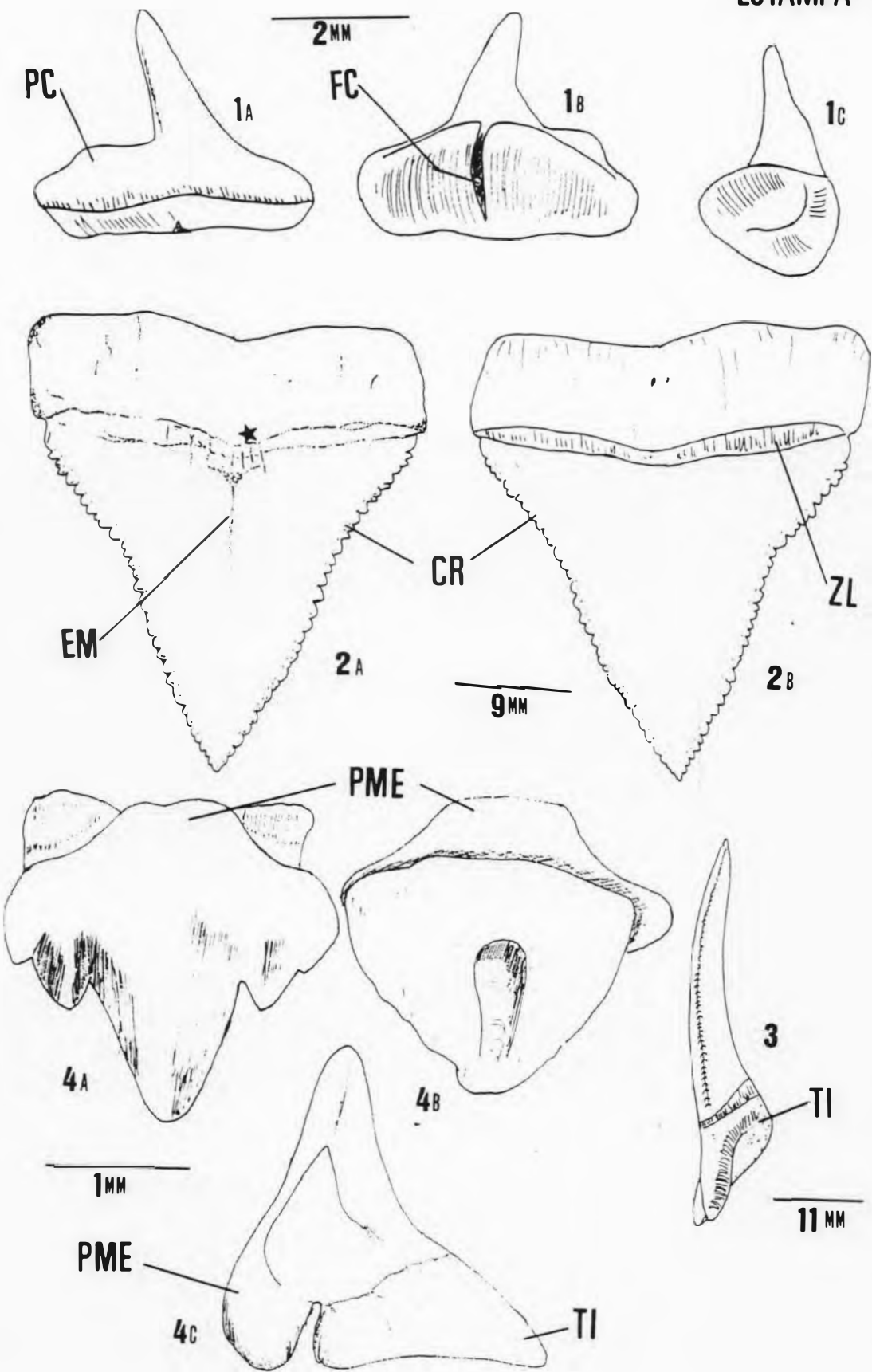
ESTAMPA 5



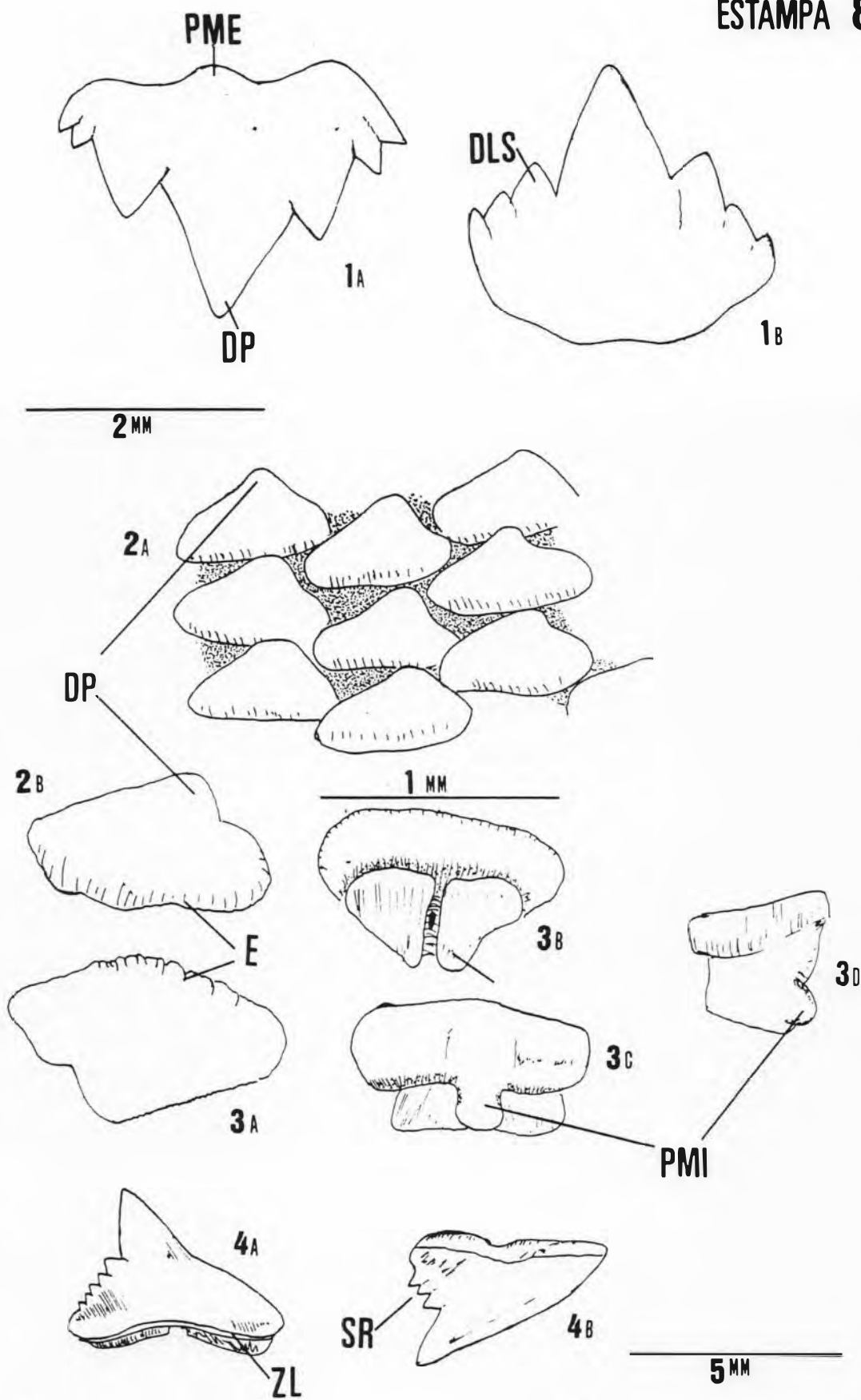
ESTAMPA 6

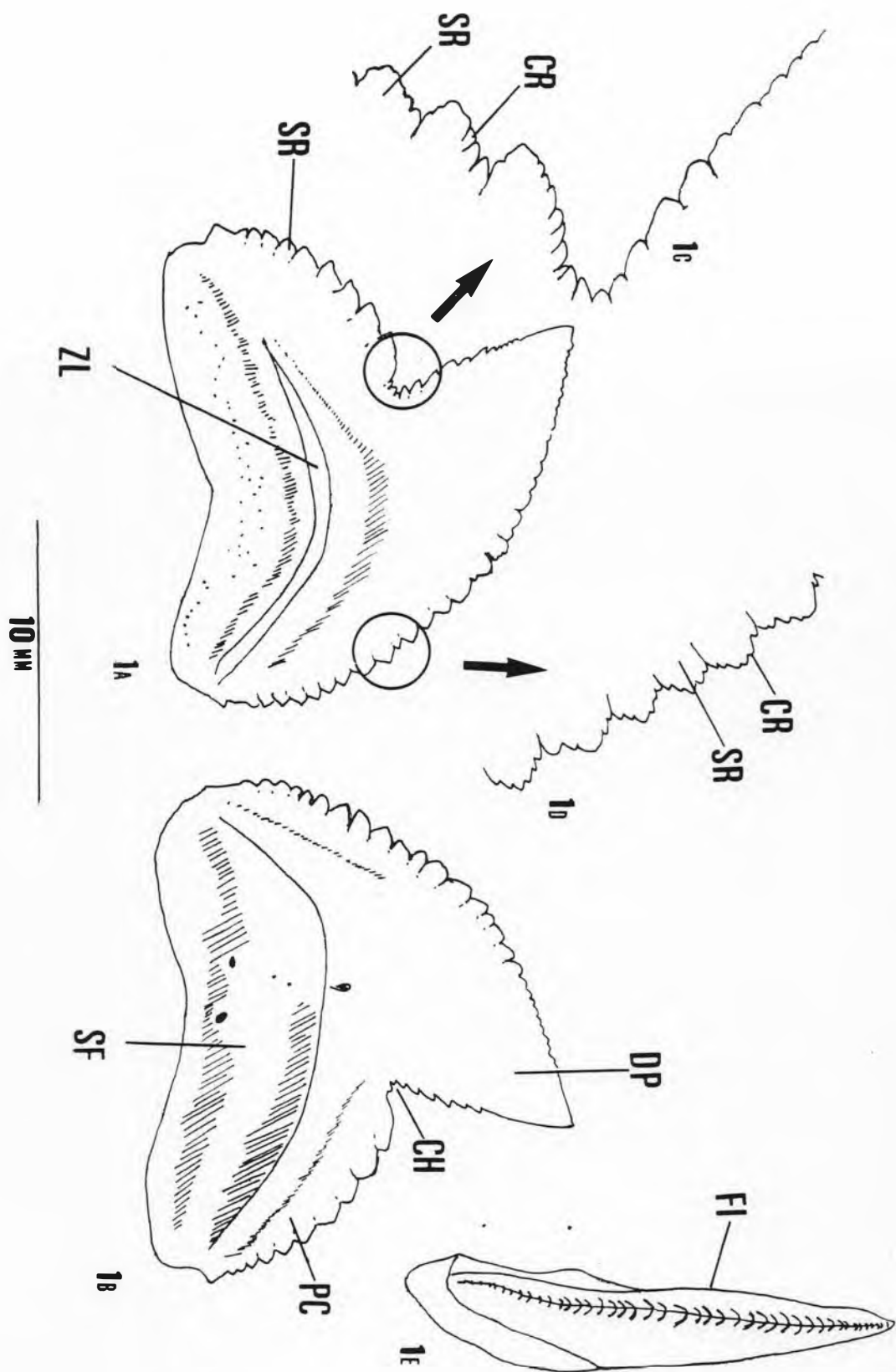


ESTAMPA 7

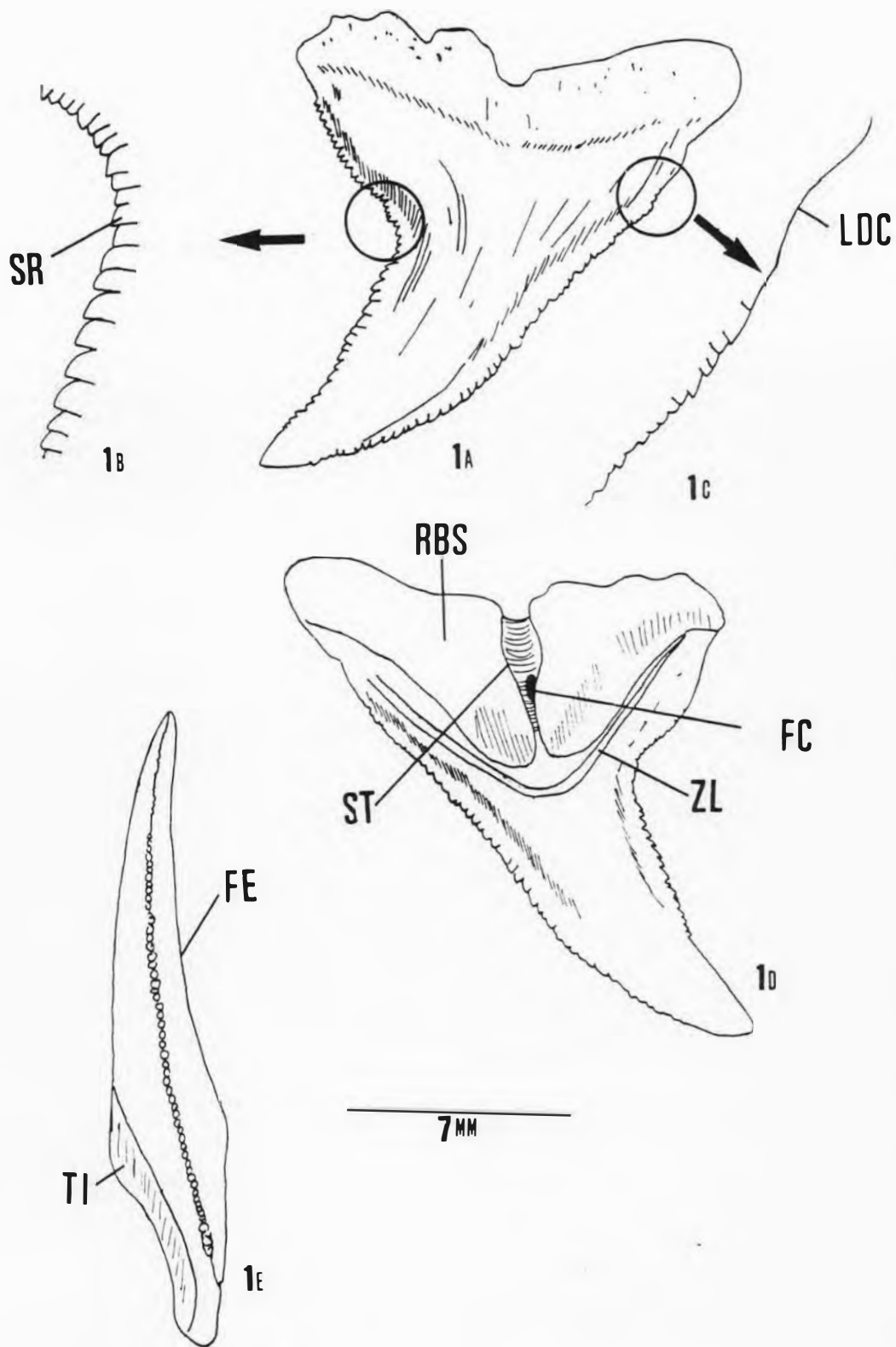


ESTAMPA 8

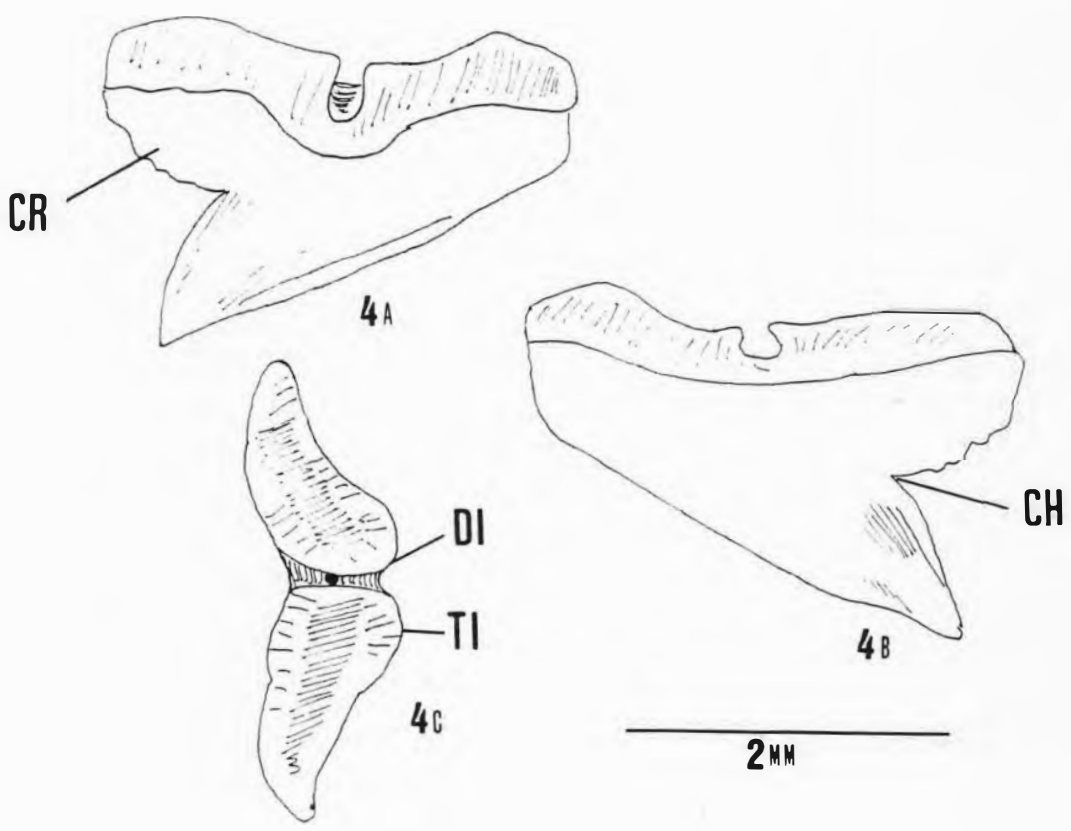
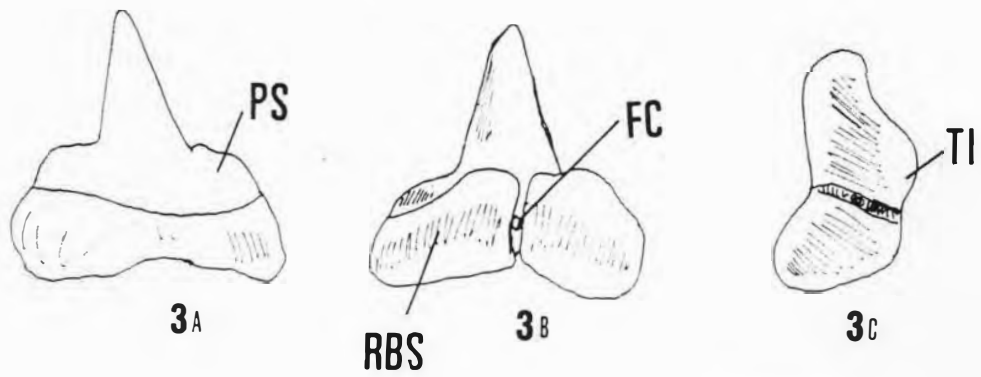
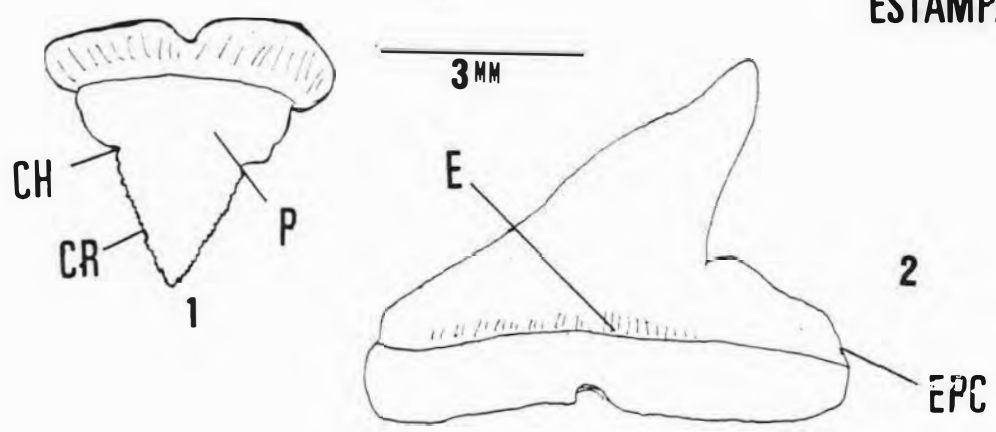


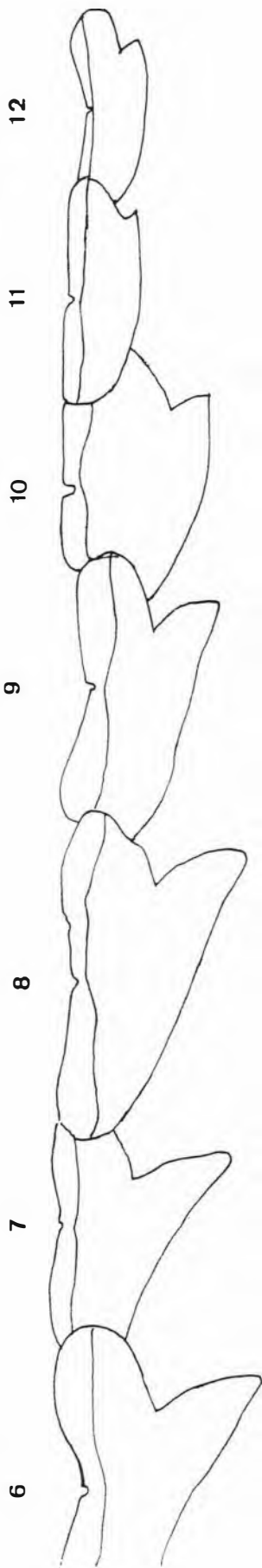
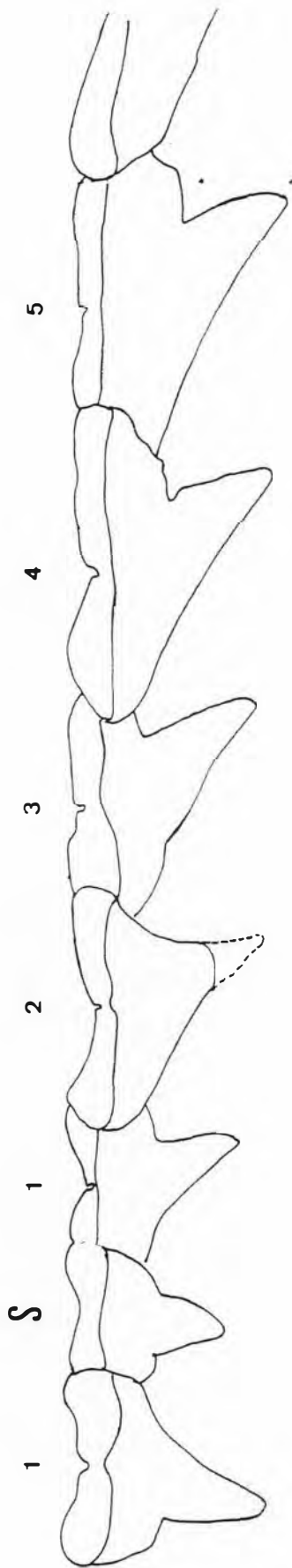


ESTAMPA 10



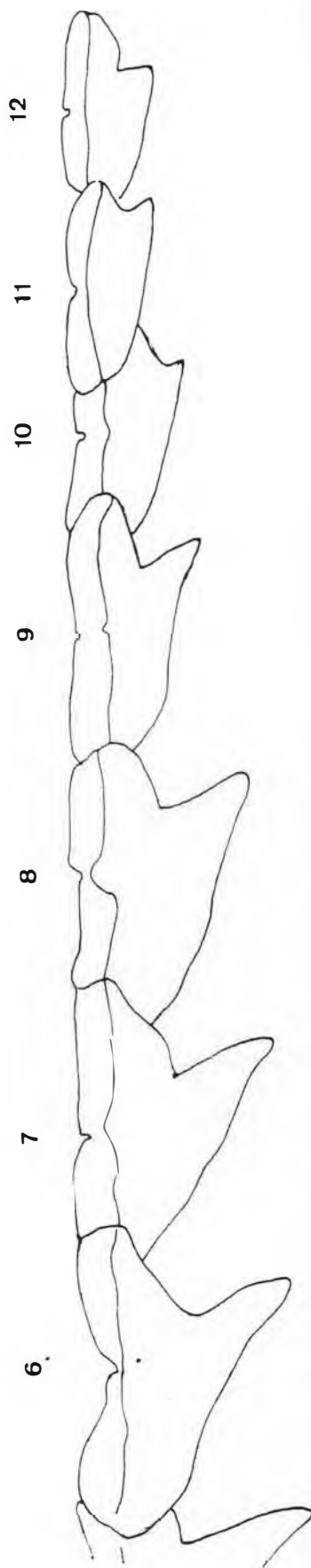
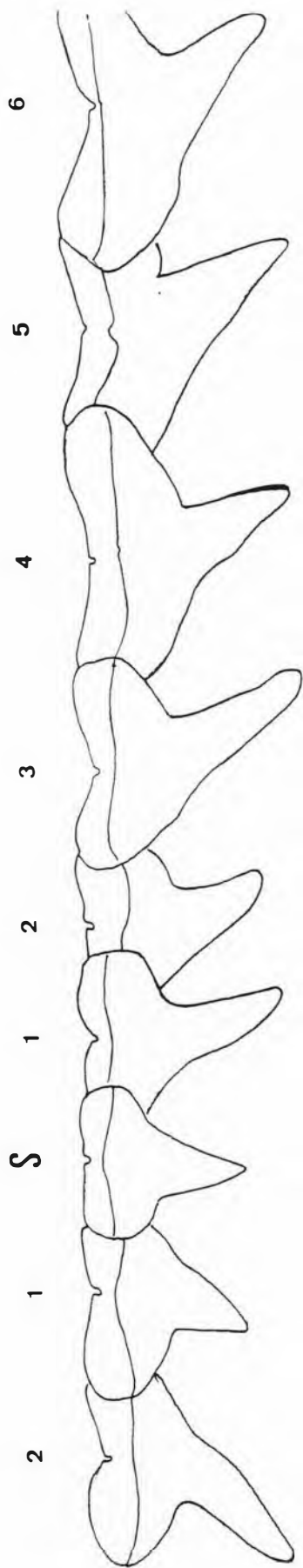
ESTAMPA 11





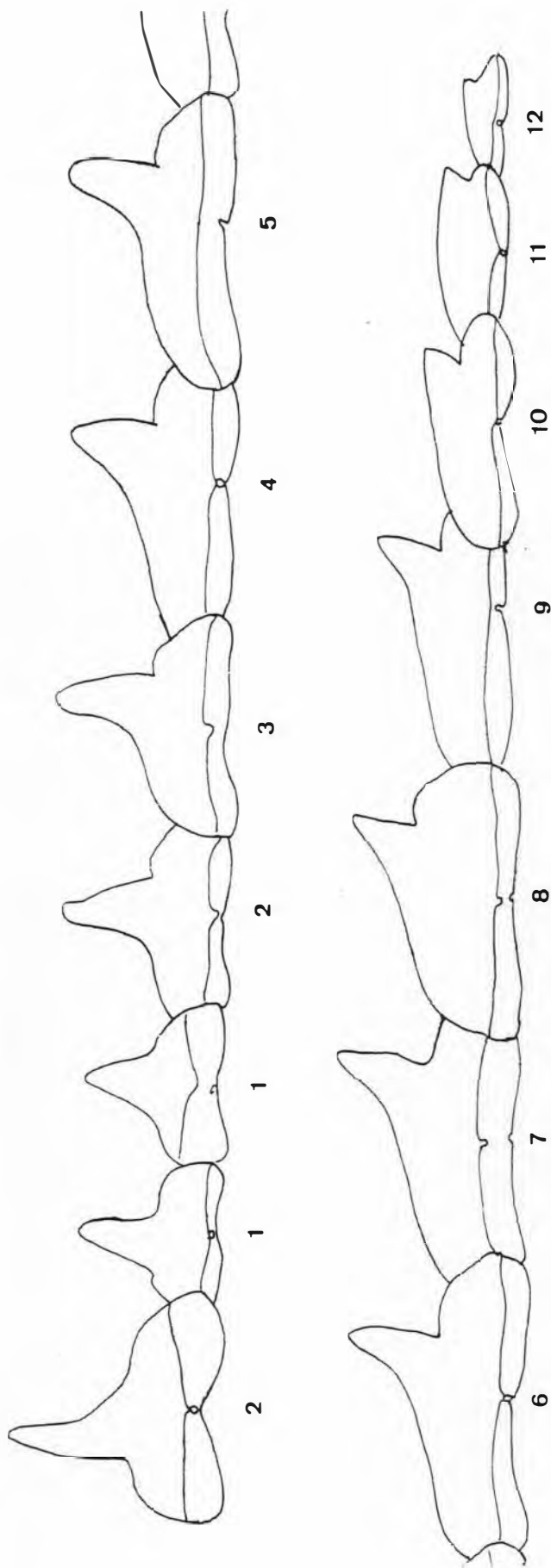
ESTAMPA 12

3mm



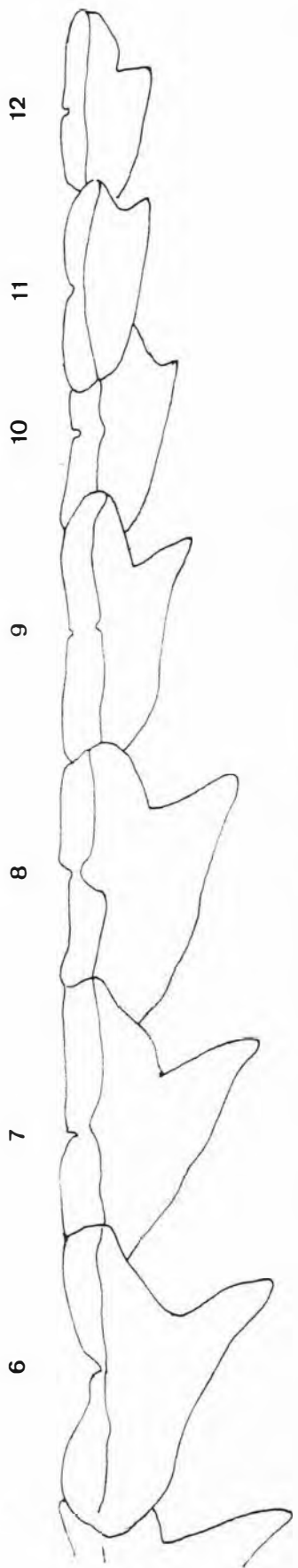
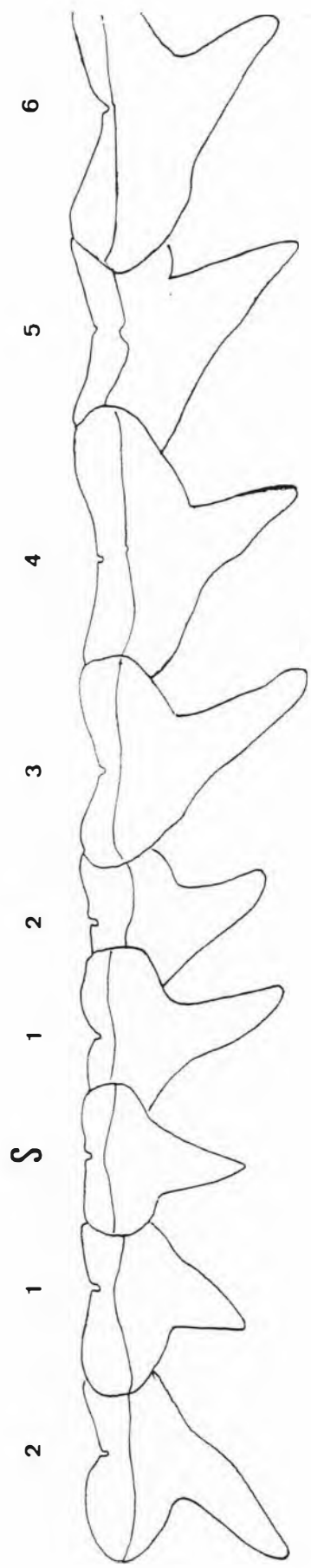
ESTAMPA 13

3mm



ESTAMPA 14

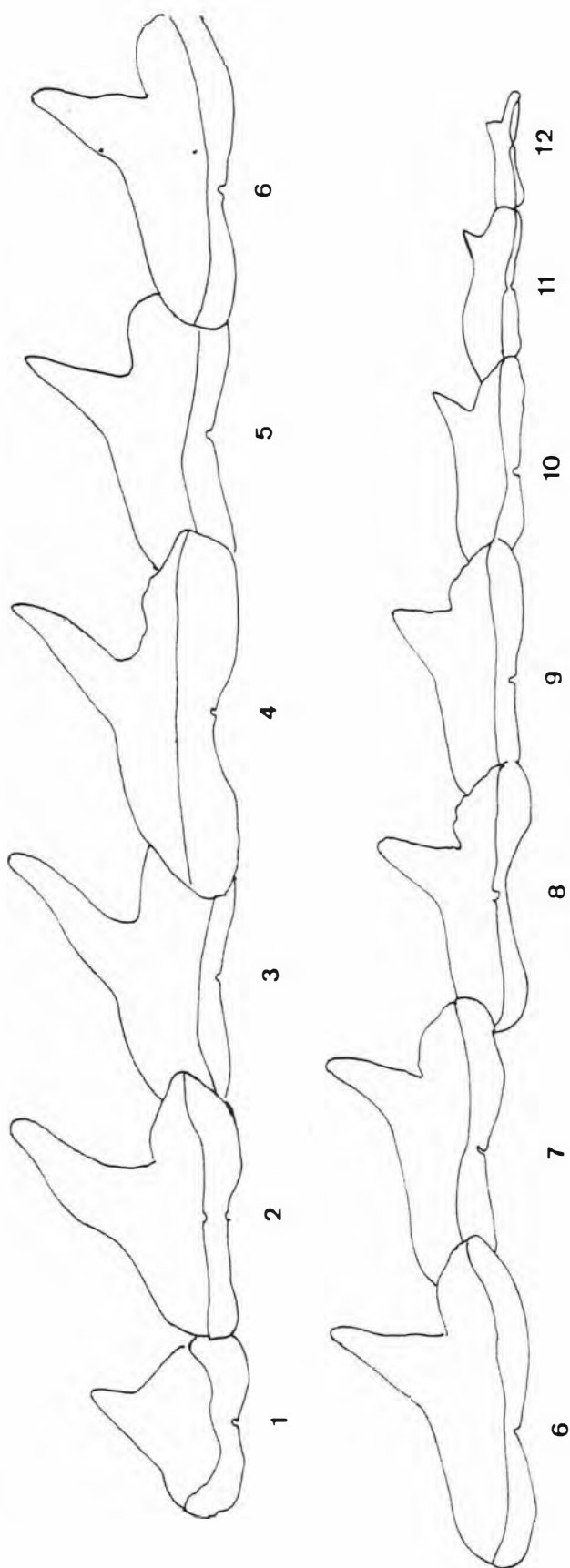
3mm



ESTAMPA 13

3mm

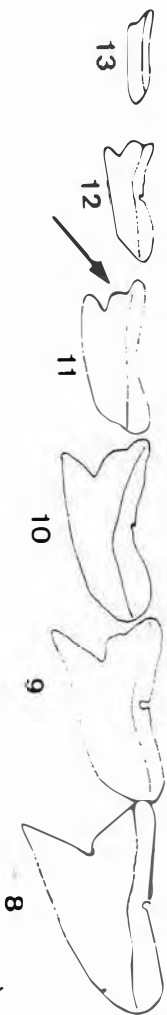
ESTAMPA 15



3mm

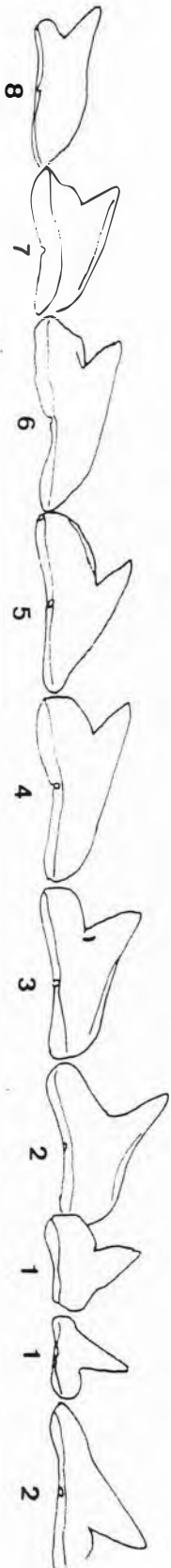
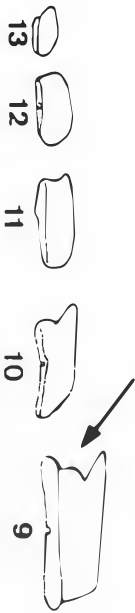


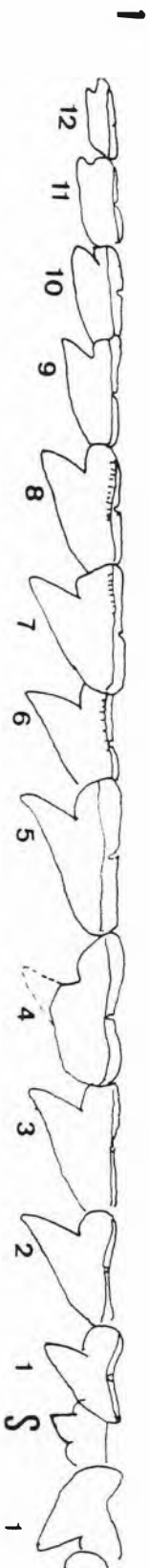
1



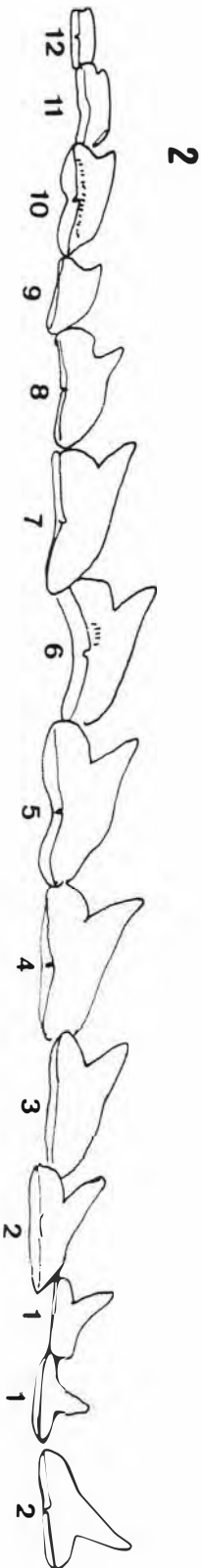
1mm

2



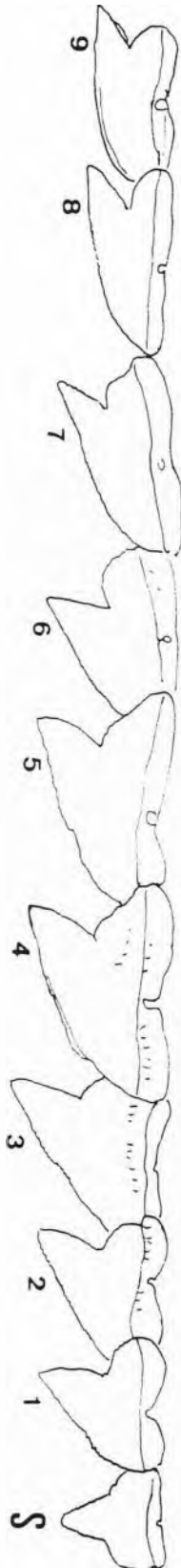


2 mm



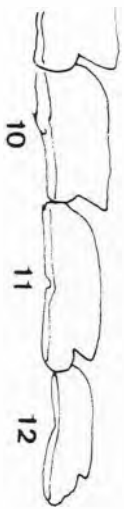
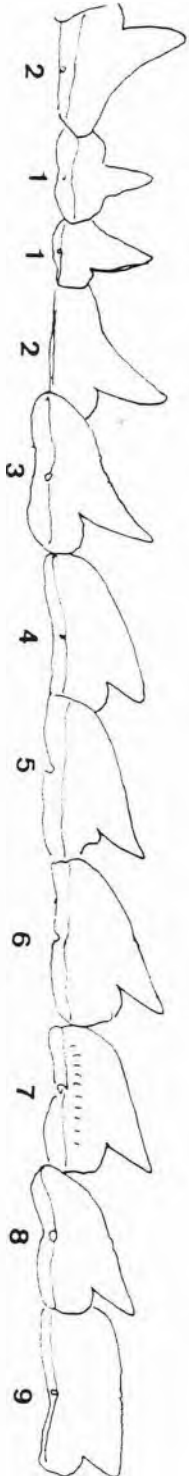
ESTAMPA 18

1

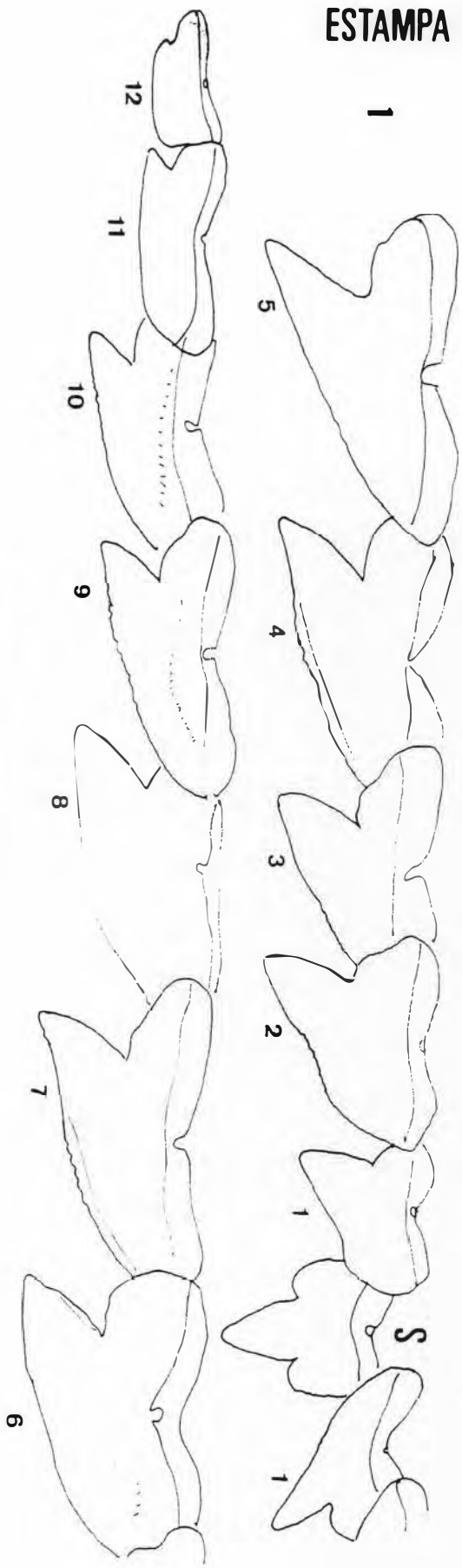


2 MM

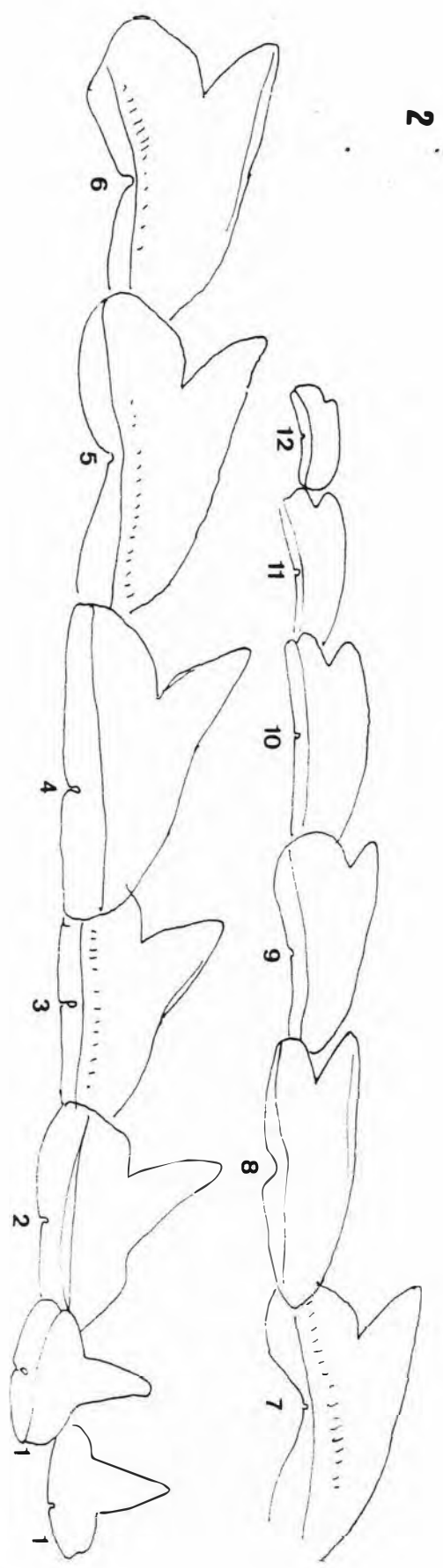
2



ESTAMPA 19

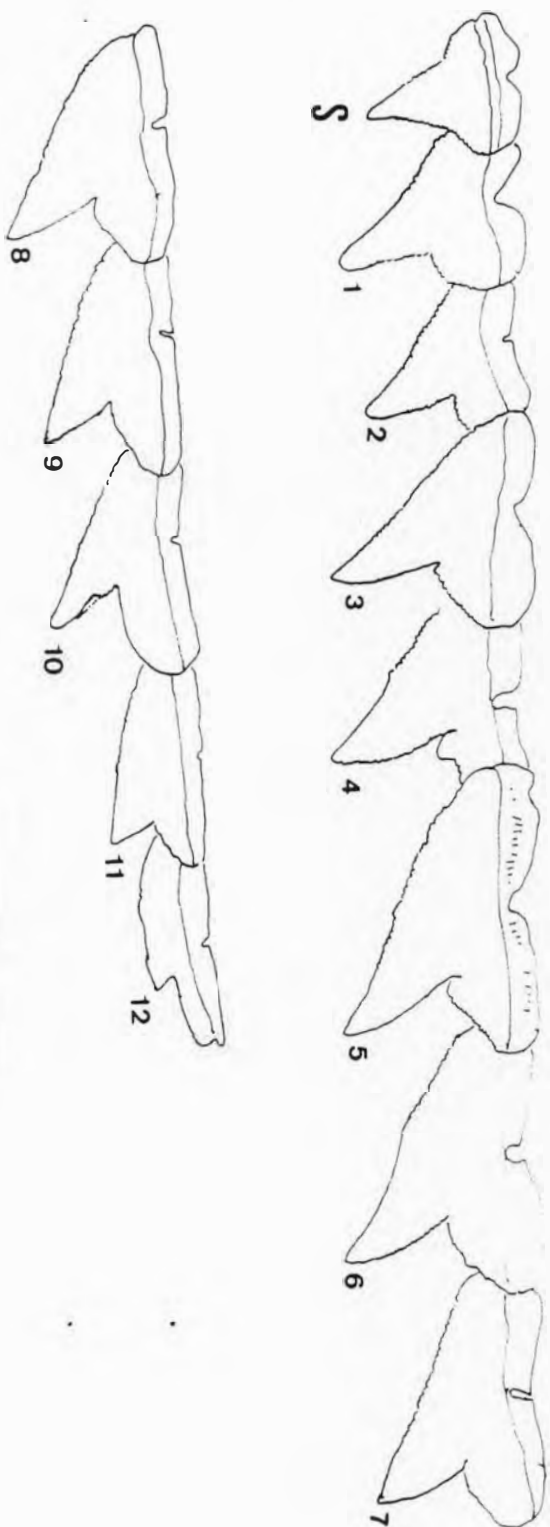


3 mm

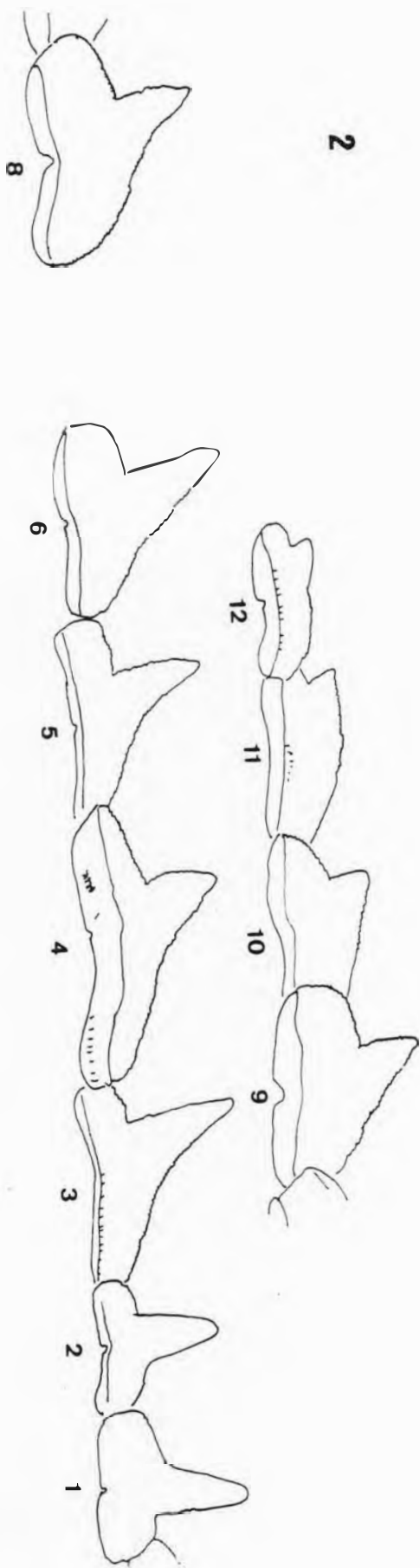


ESTAMPA 20

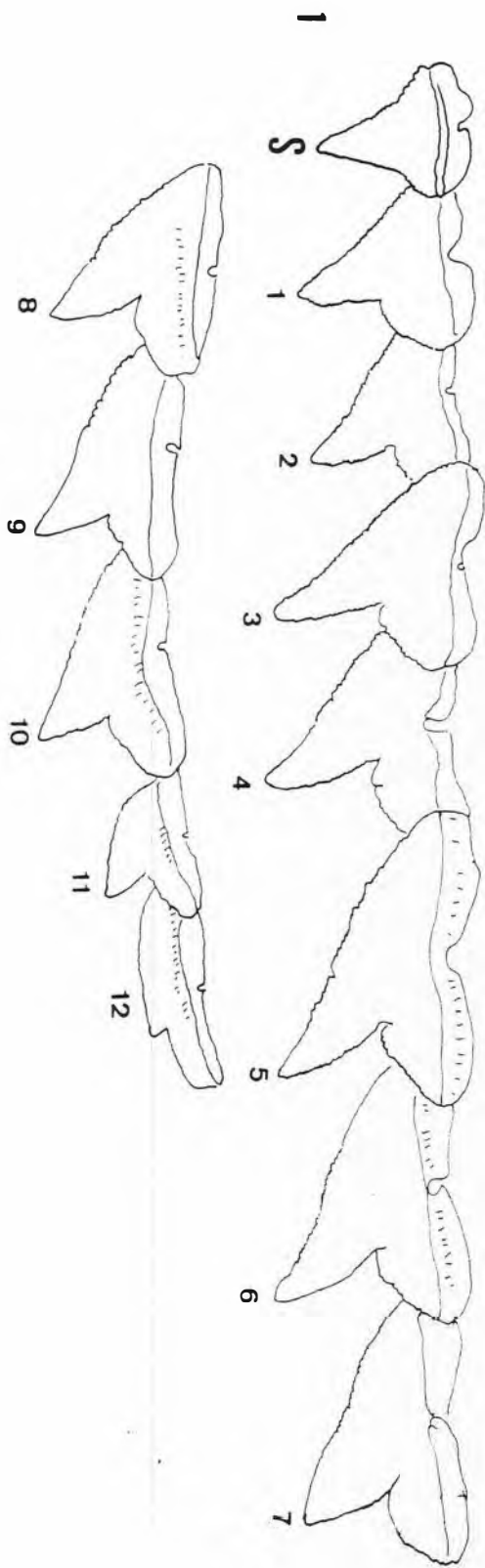
1



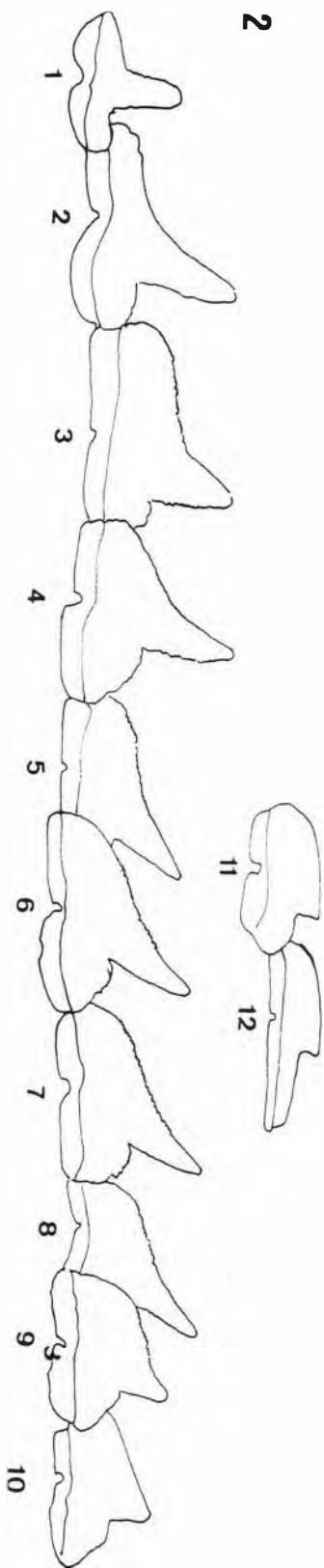
2



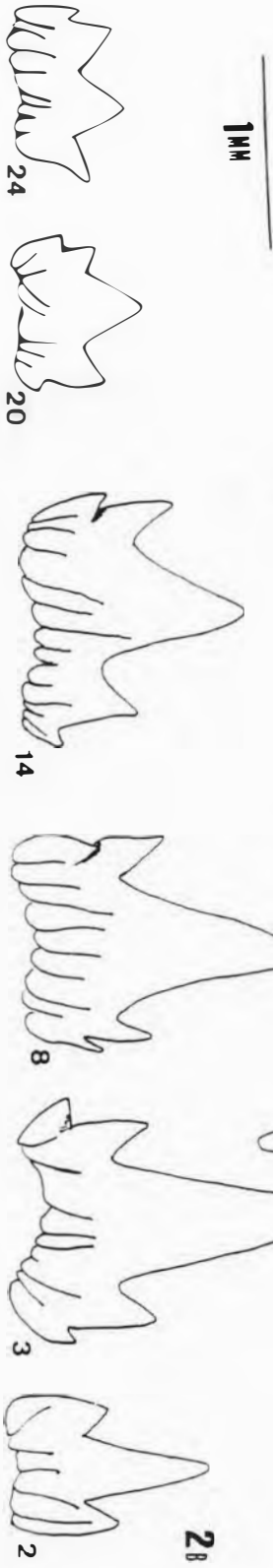
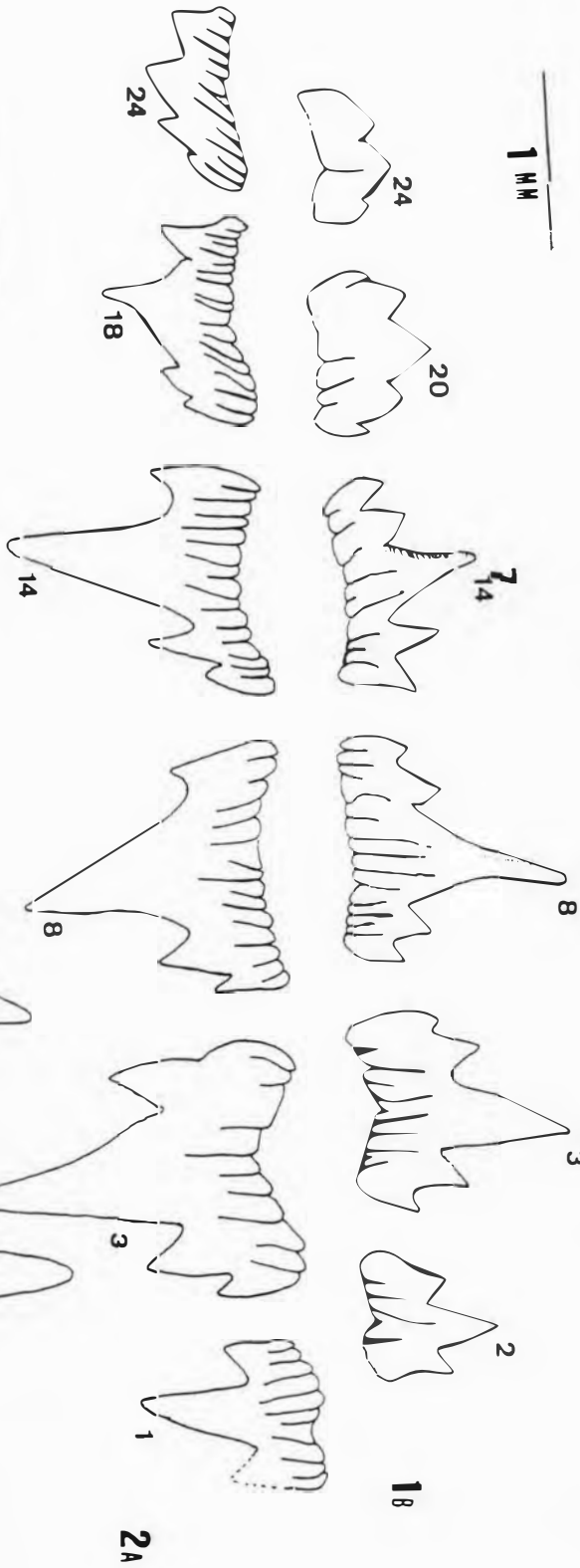
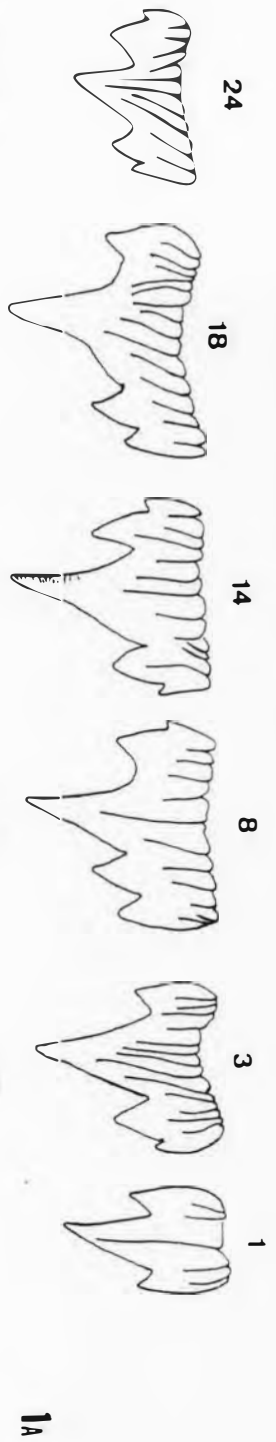
ESTAMPA 21



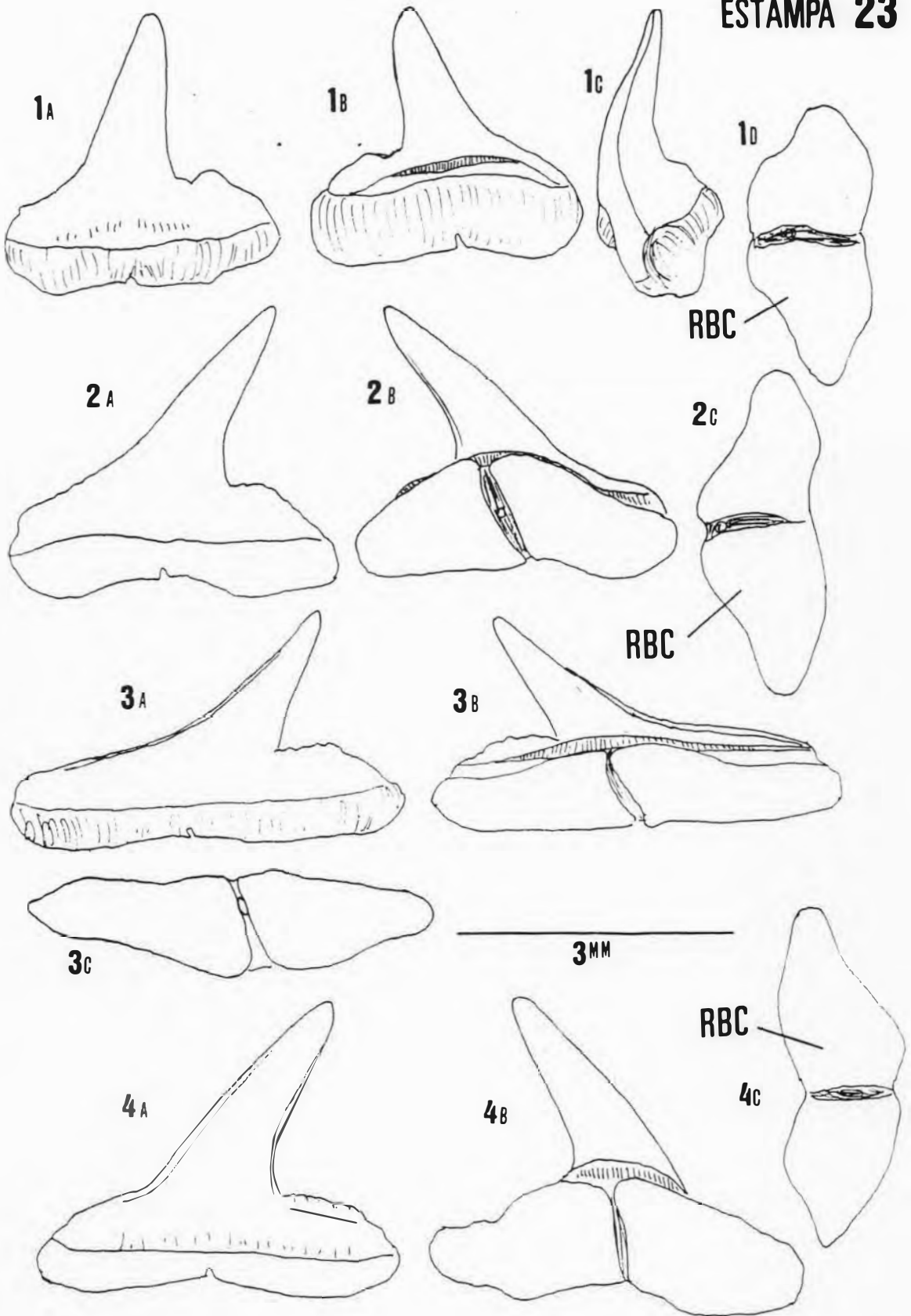
3mm

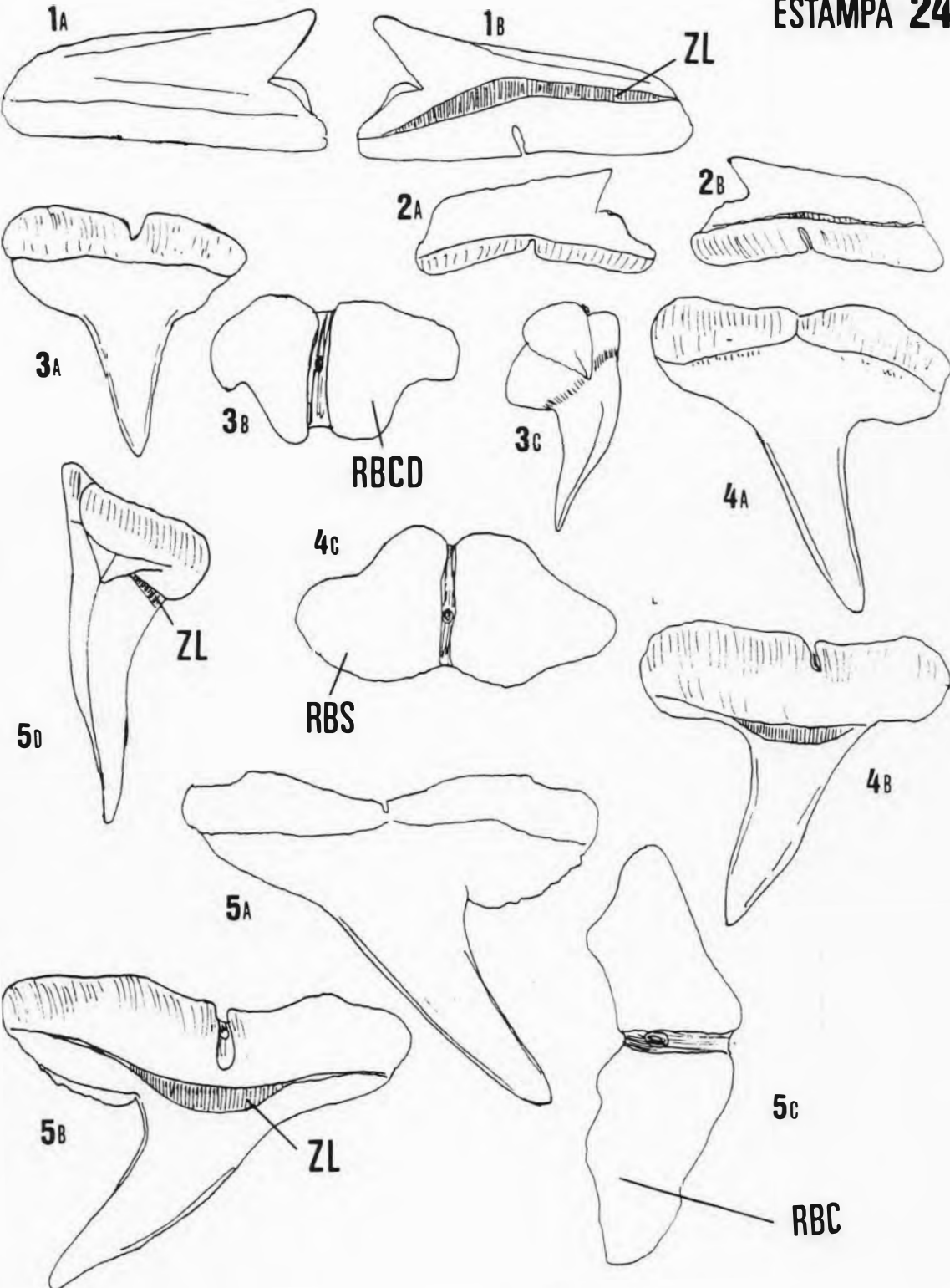


ESTAMPA 22

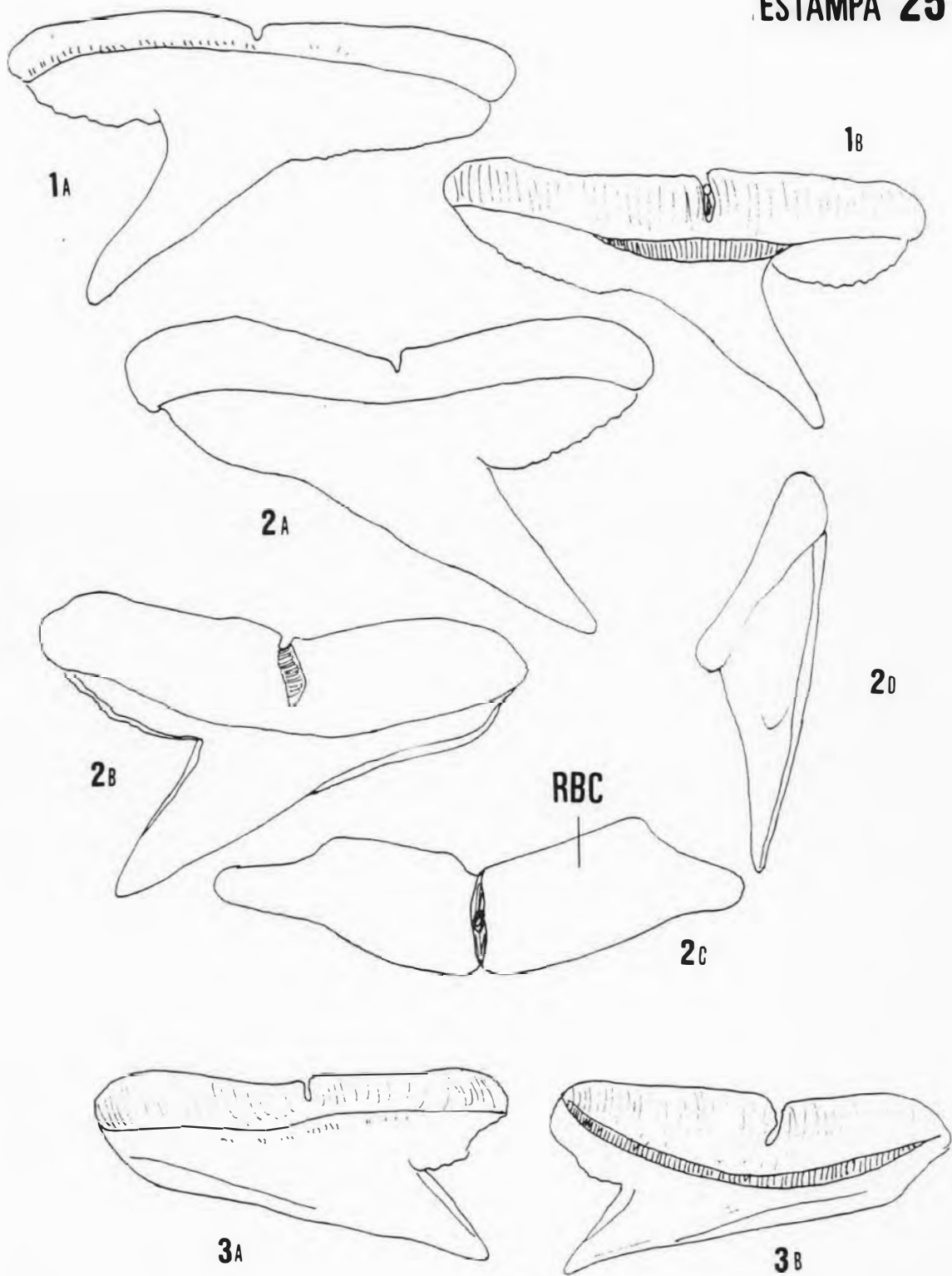


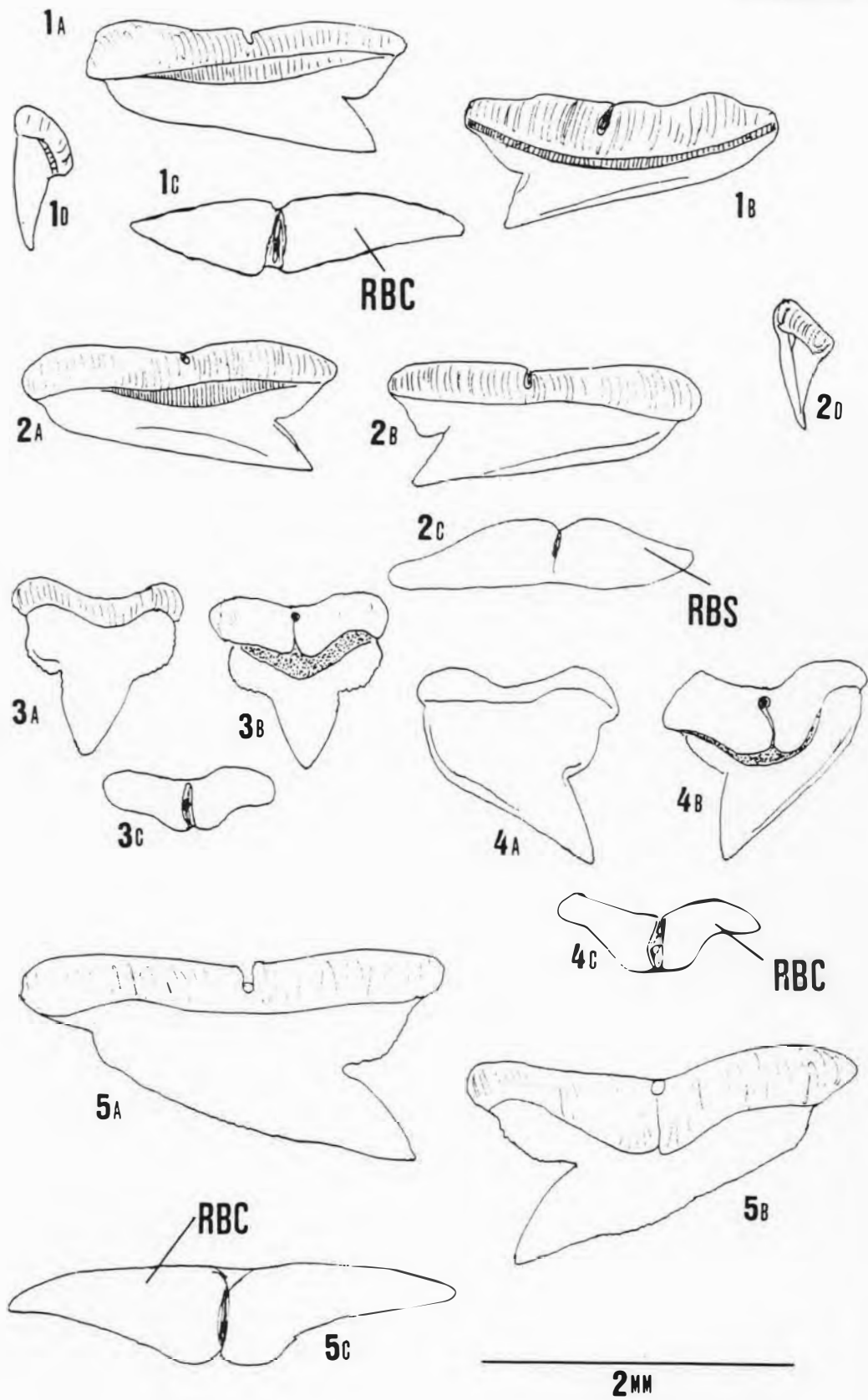
ESTAMPA 23



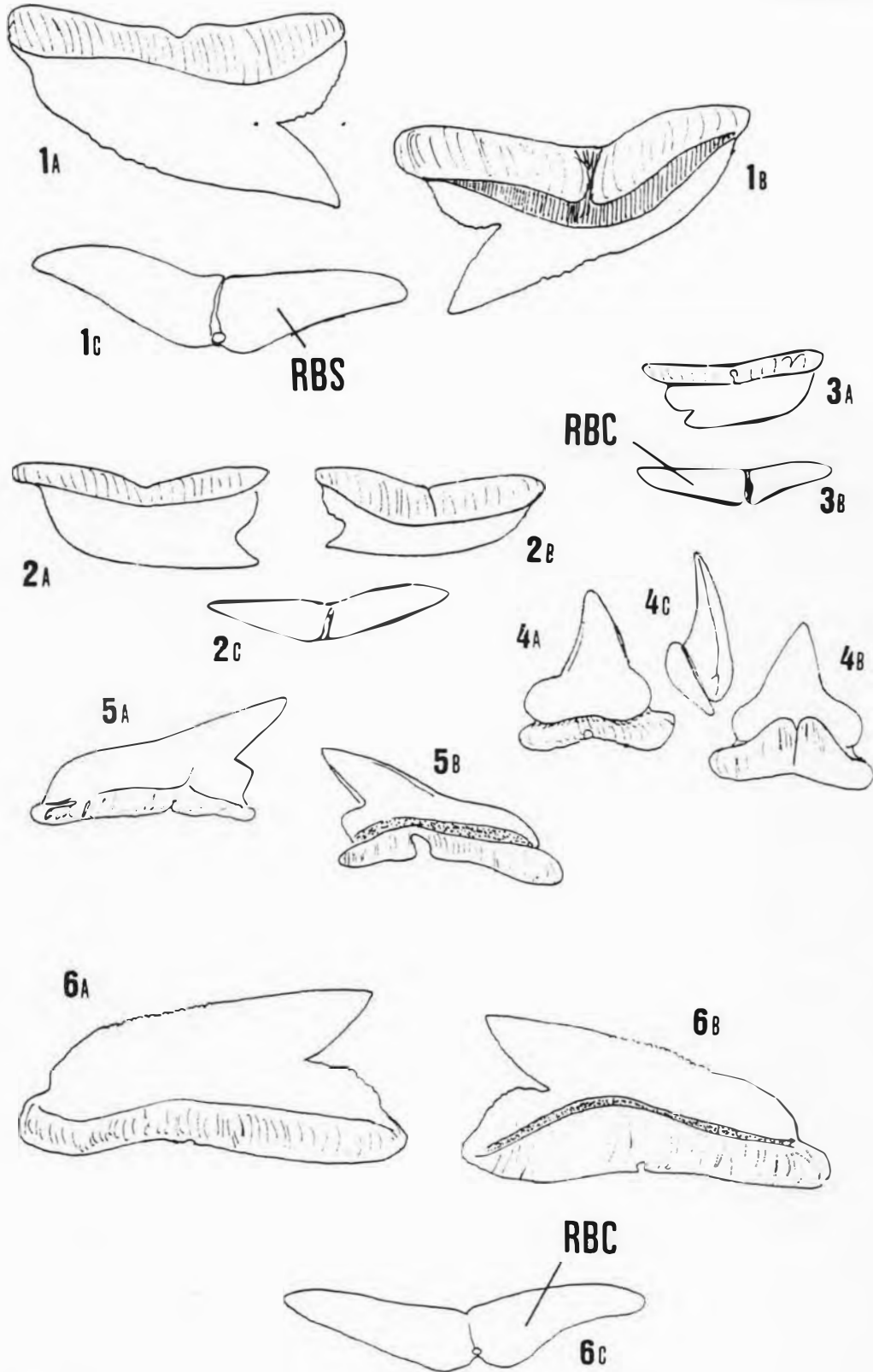


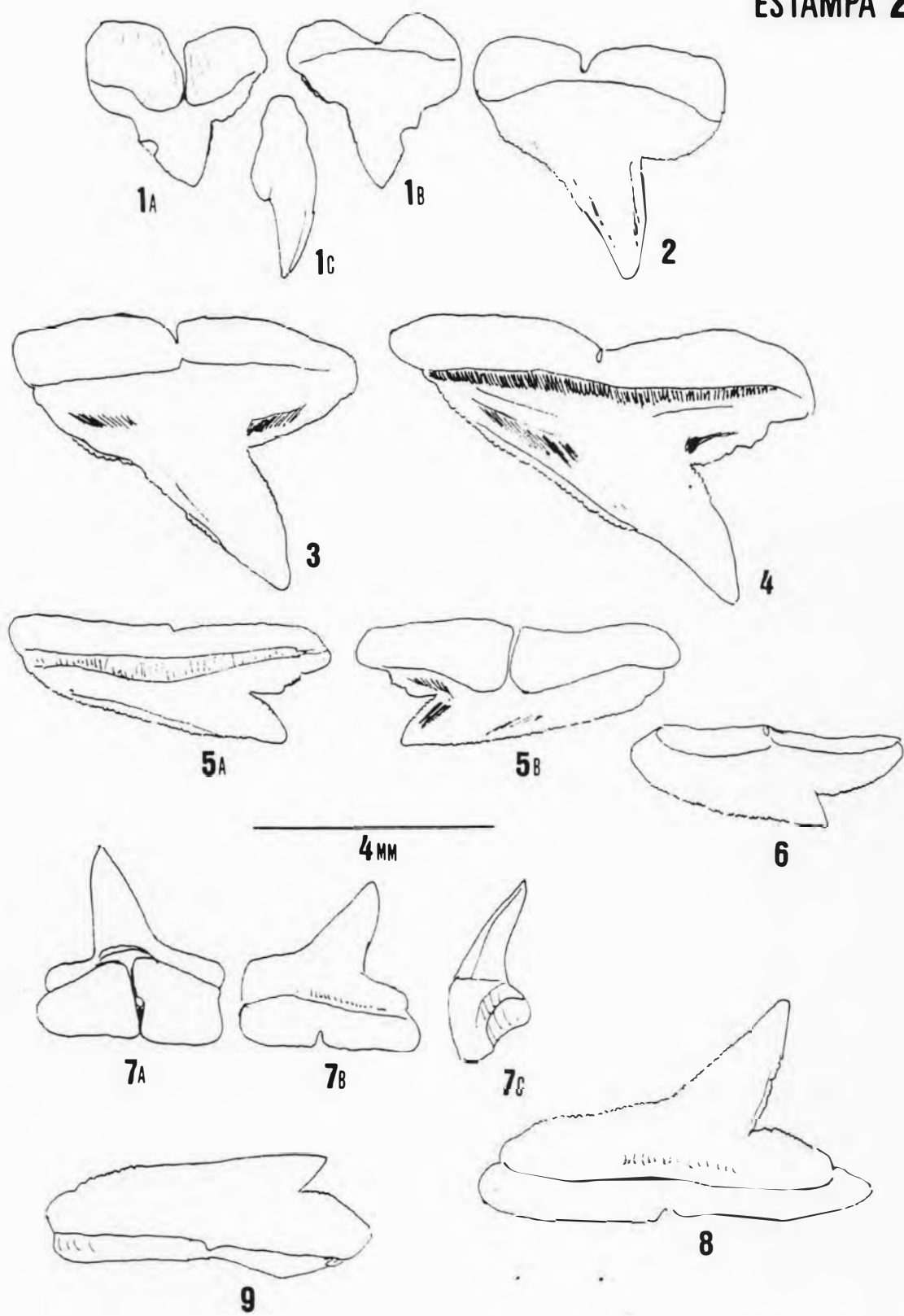
ESTAMPA 25



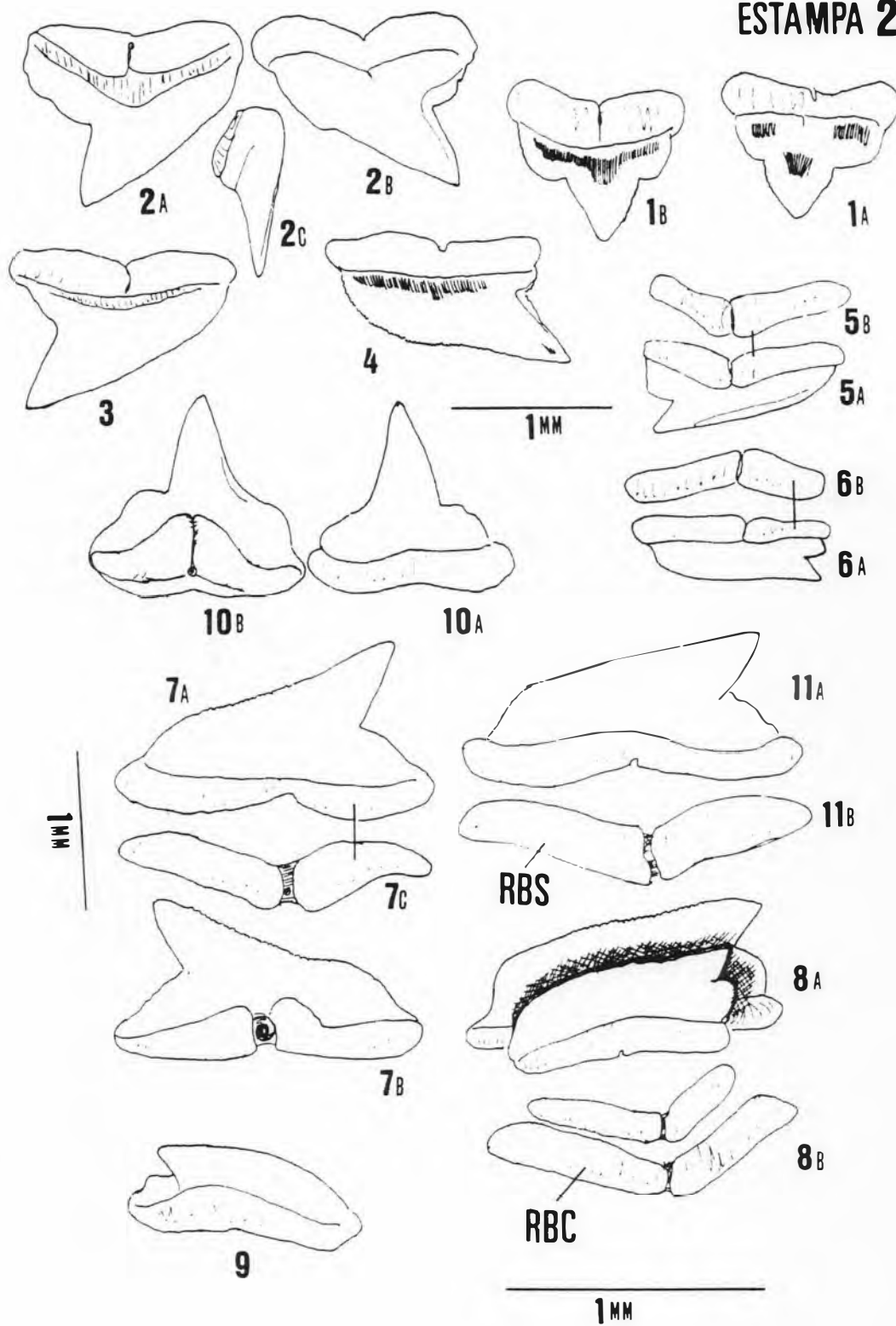


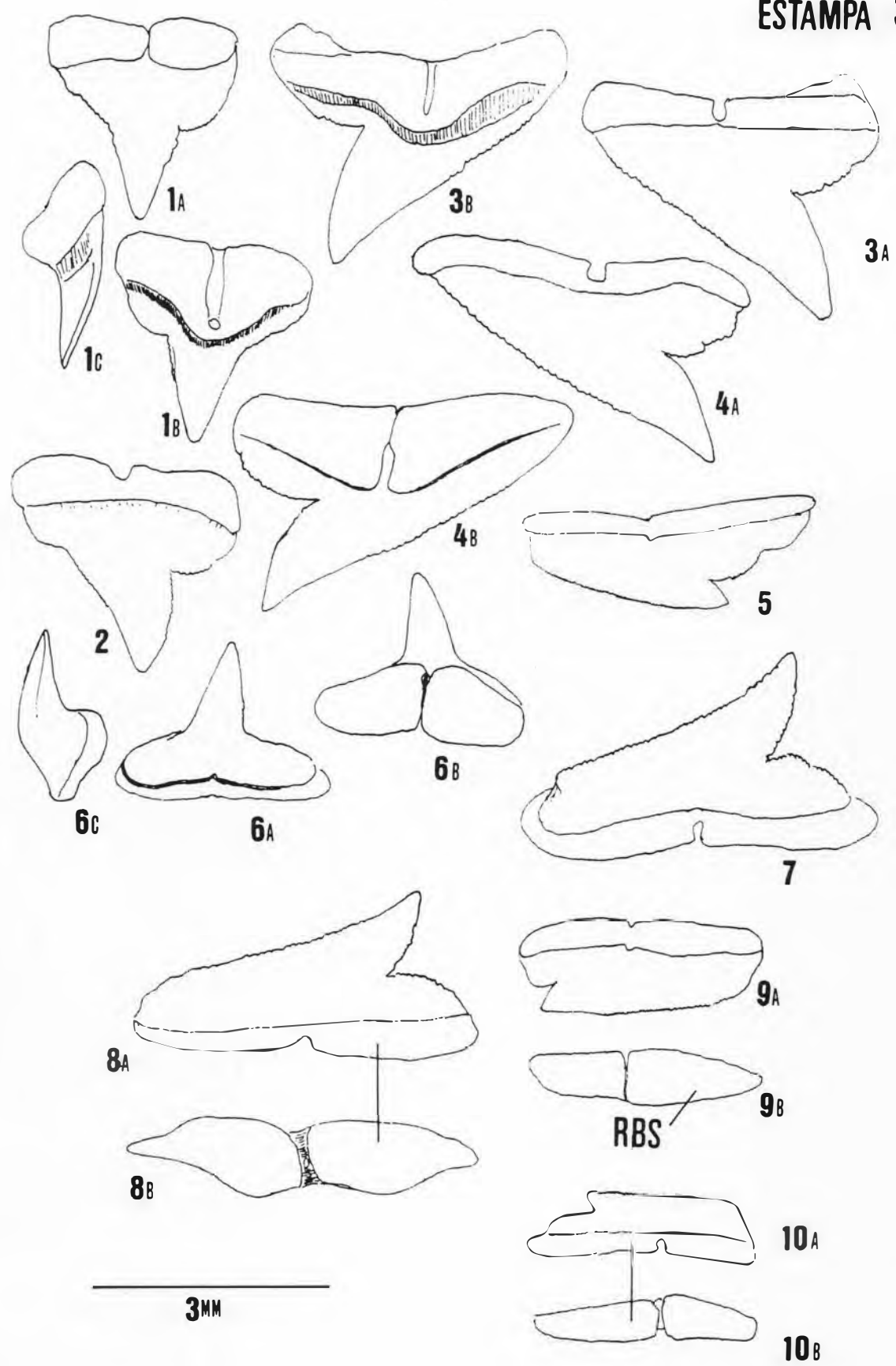
ESTAMPA 27

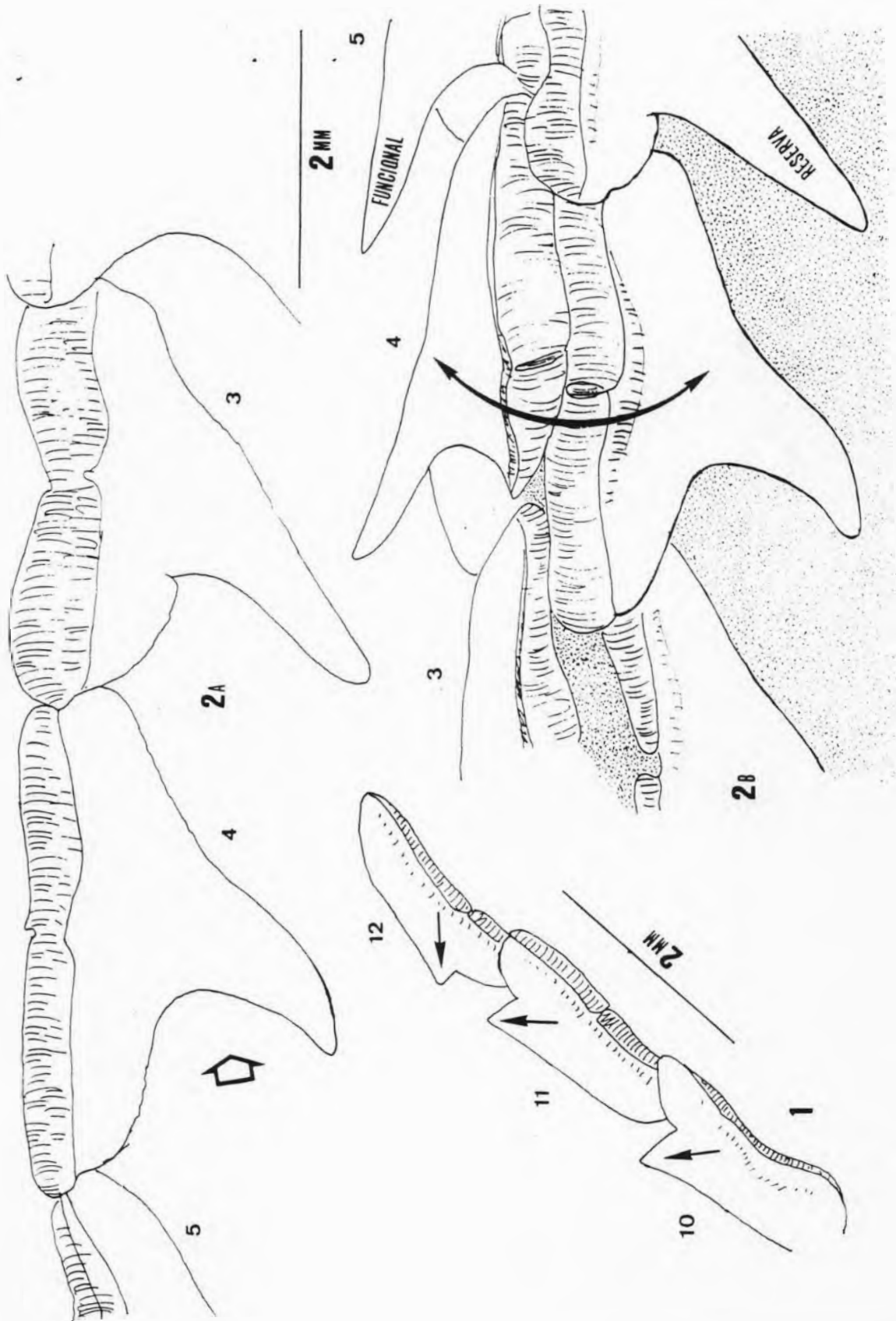




ESTAMPA 29

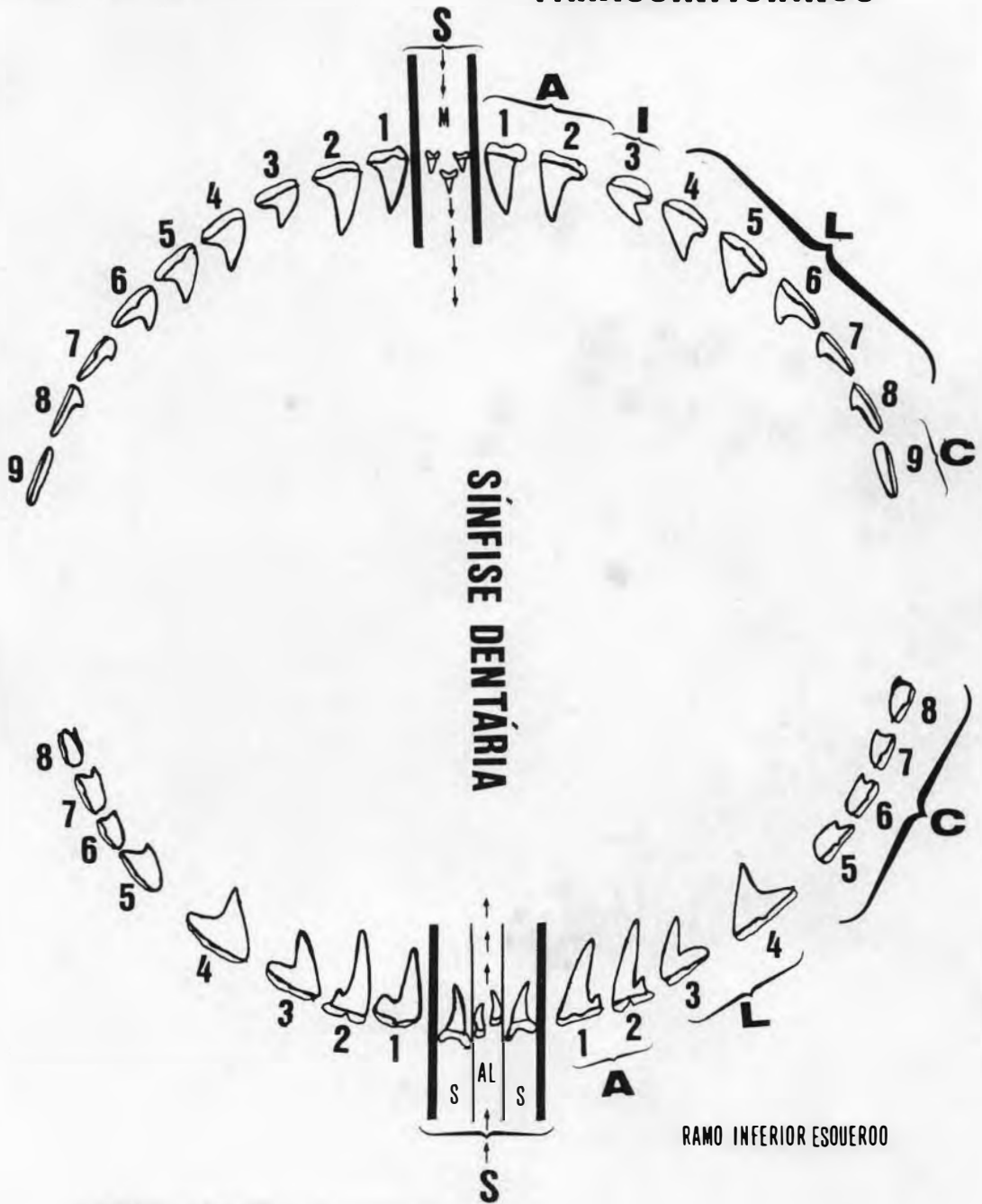






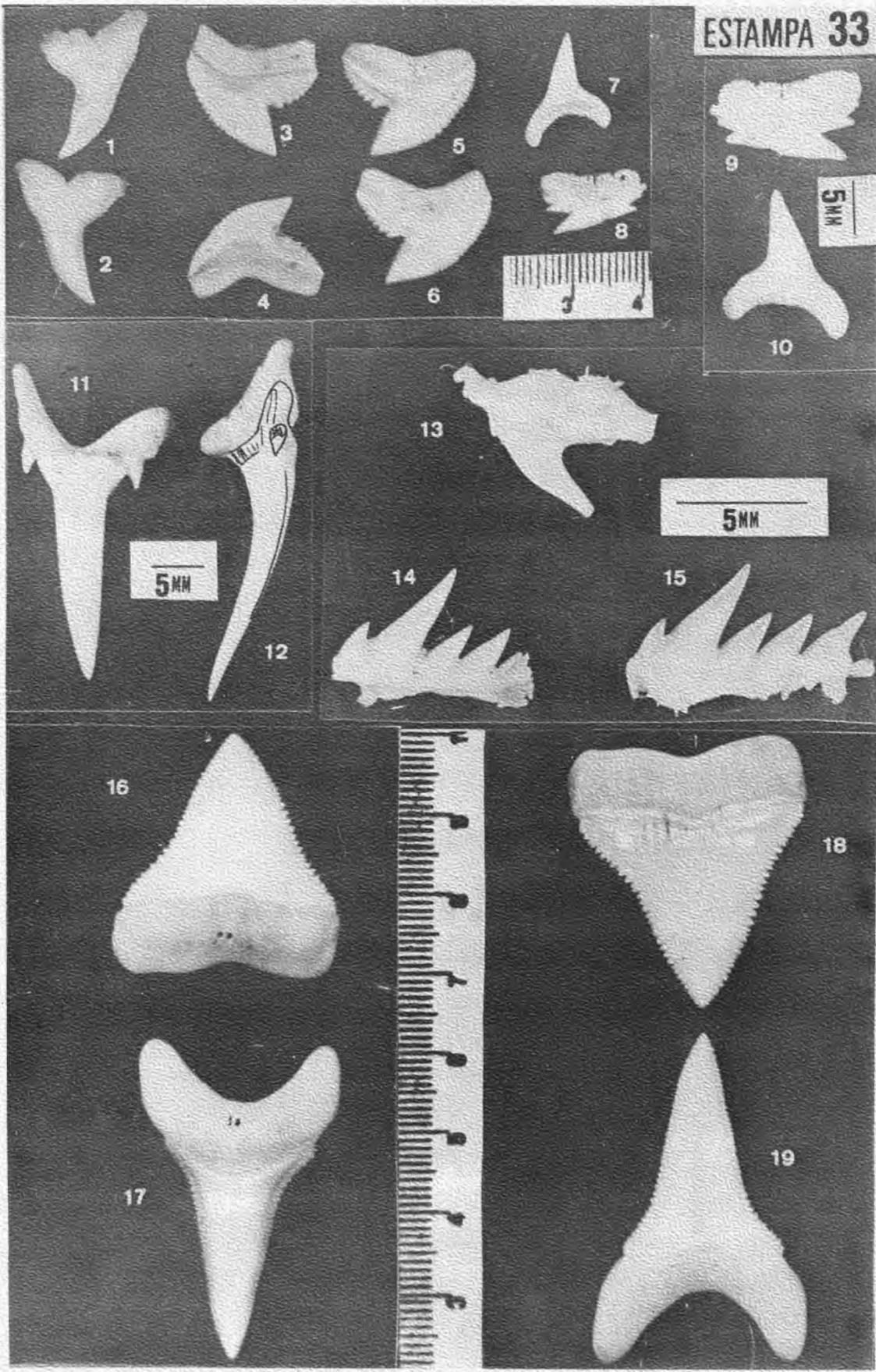
RAMO SUPERIOR DIREITO

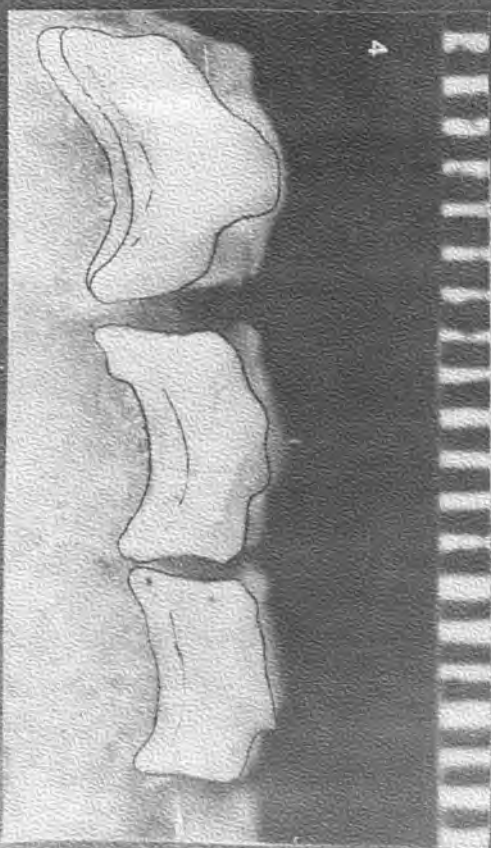
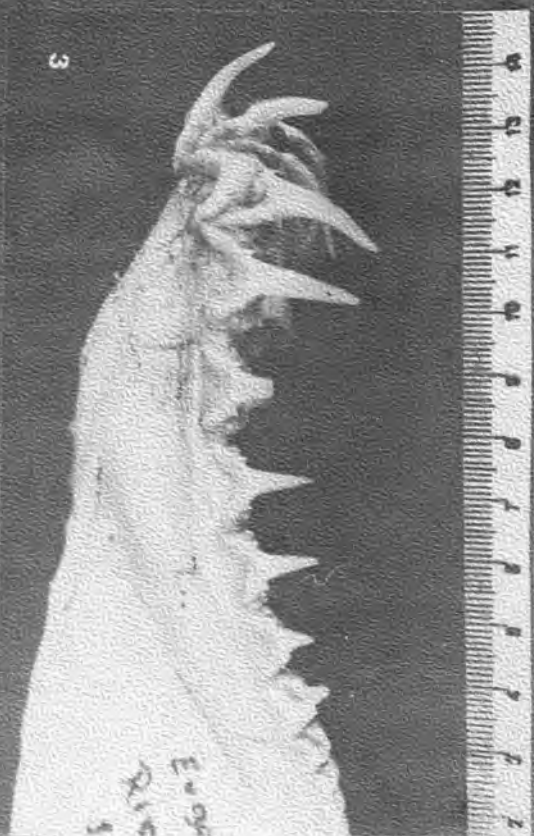
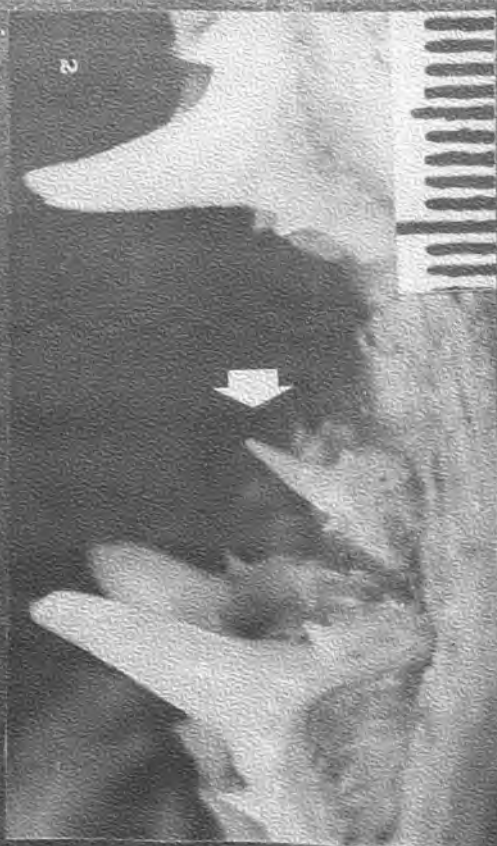
PARASSINFISIANOS

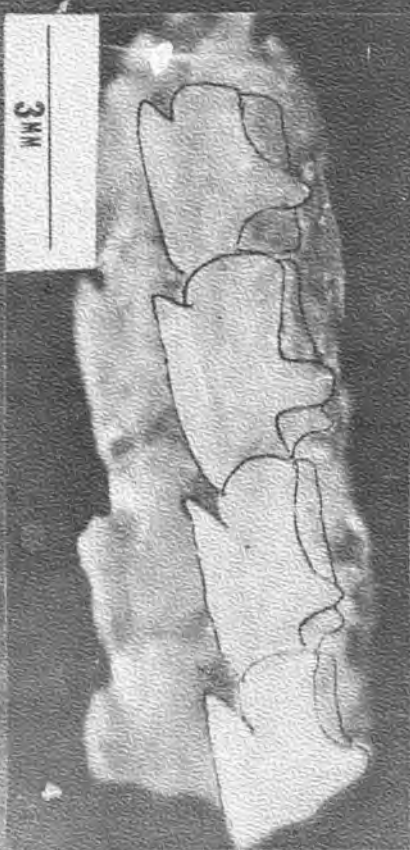
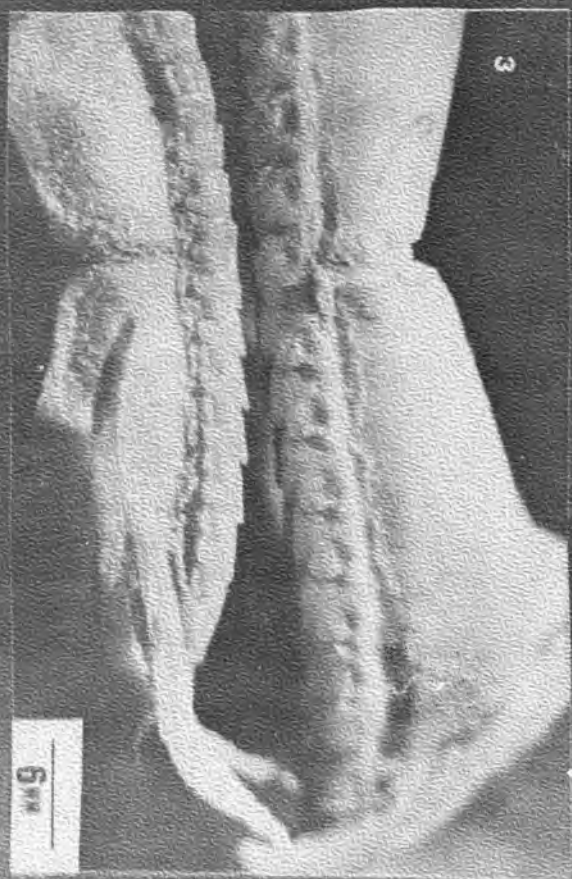
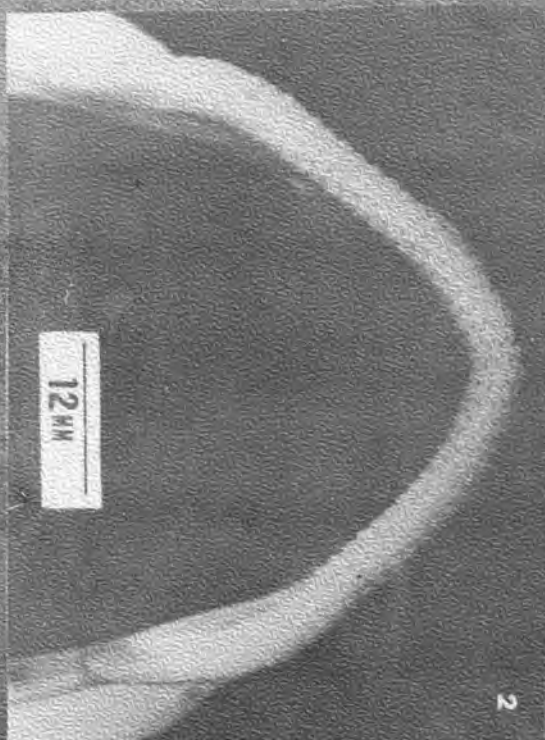
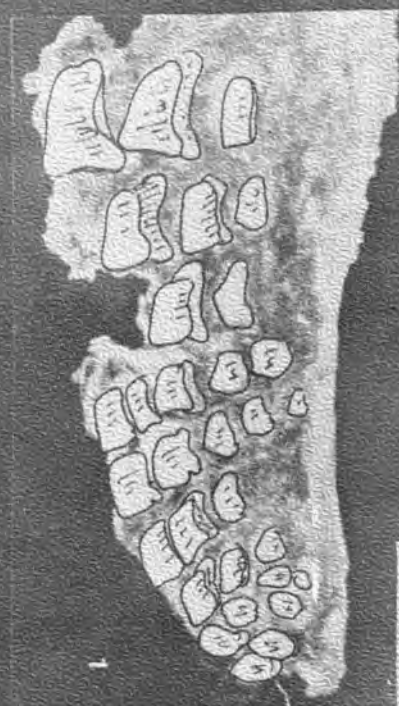


PARASSINFISIANOS

ESTAMPA 33

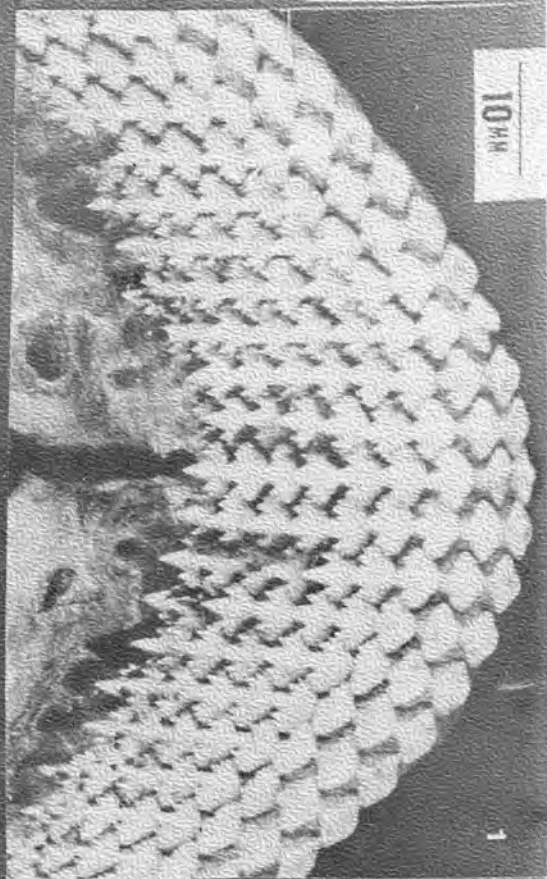




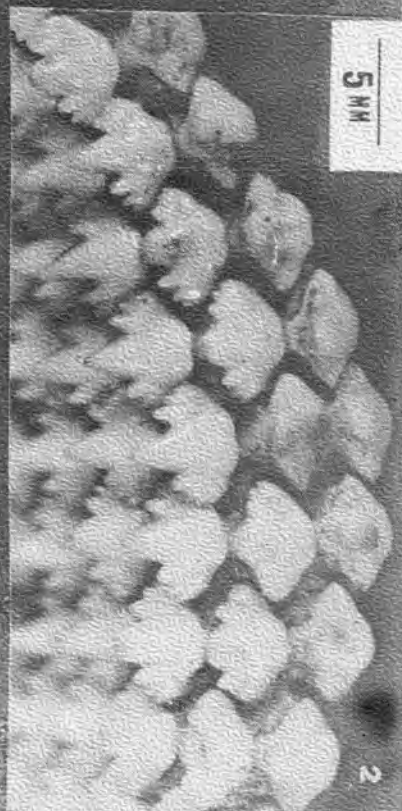


ESTAMPA 36

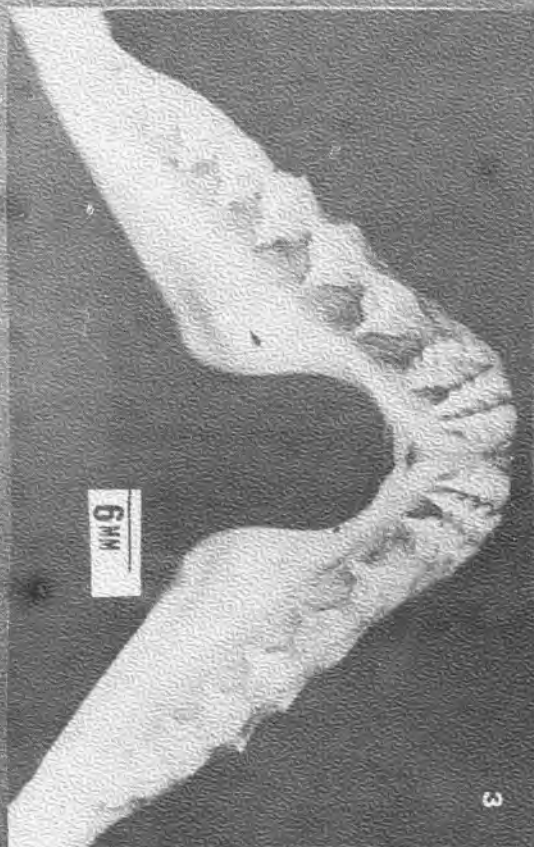
10 mm



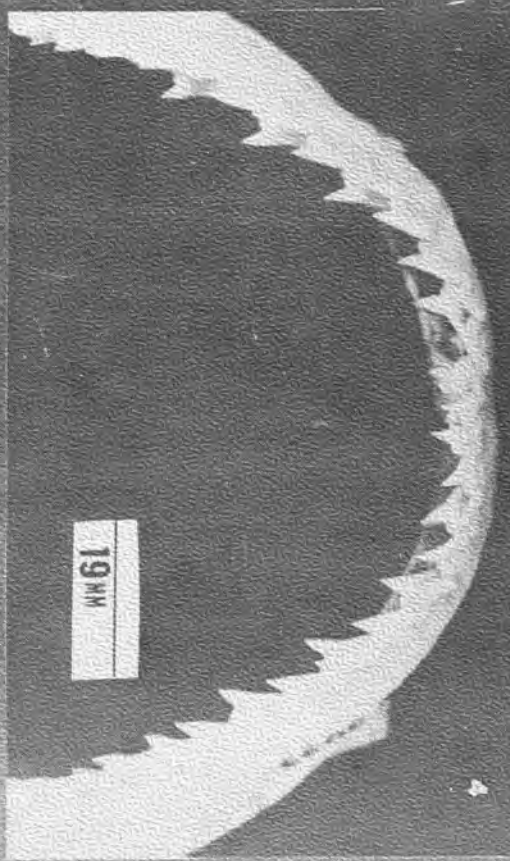
5 mm



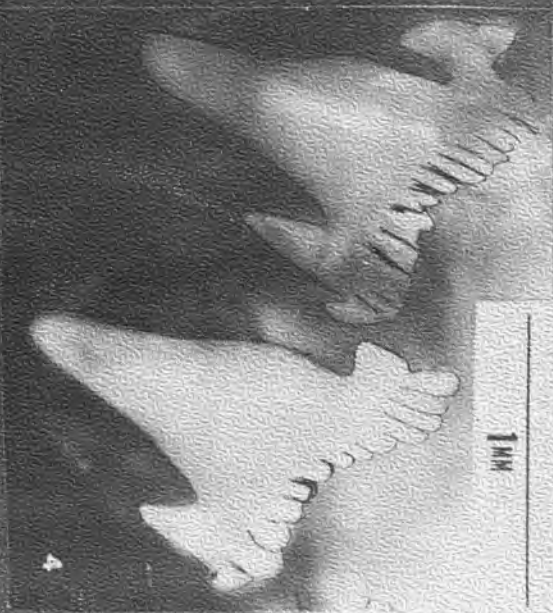
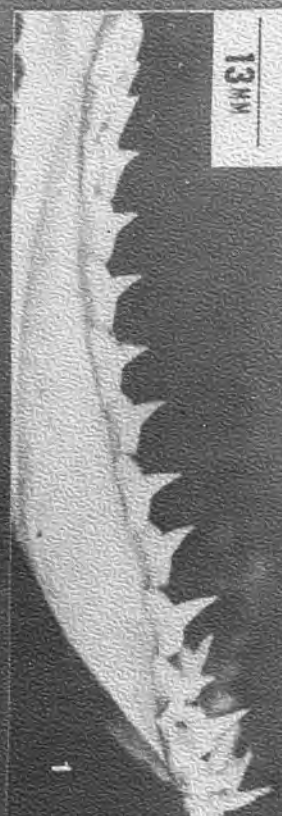
6 mm



19 mm



ESTAMPA 37



ESTAMPA 38

